



TUGAS AKHIR - MN 141581

**DESAIN *DECK CARGO BARGE* SEBAGAI ARENA KONSER
TERAPUNG UNTUK DAERAH PERAIRAN GILI
TRAWANGAN - GILI MENO - GILI AIR, LOMBOK**

**Dwi Andrey Prayogo
NRP 4114100074**

**Dosen Pembimbing
Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.**

**DEPARTEMEN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2018**



TUGAS AKHIR - MN 141581

**DESAIN *DECK CARGO BARGE* SEBAGAI ARENA KONSER
TERAPUNG UNTUK DAERAH PERAIRAN GILI
TRAWANGAN - GILI MENO - GILI AIR, LOMBOK**

**Dwi Andrey Prayogo
NRP 4114100074**

**Dosen Pembimbing
Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.**

**DEPARTEMEN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2018**



FINAL PROJECT - MN 141581

**DESIGN OF DECK CARGO BARGE AS FLOATING
CONCERT ARENA FOR GILI TRAWANGAN - GILI MENO -
GILI AIR WATERS, LOMBOK**

**Dwi Andrey Prayogo
NRP 4114100074**

**Supervisor
Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.**

**DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

DESAIN *DECK CARGO BARGE* SEBAGAI ARENA KONSER TERAPUNG UNTUK DAERAH PERAIRAN GILI TRAWANGAN - GILI MENO - GILI AIR, LOMBOK

TUGAS AKHIR

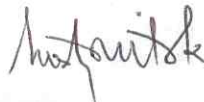
Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Bidang Keahlian Rekayasa Perkapalan – Desain Kapal
Program Sarjana Departemen Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

DWI ANDREY PRAYOGO
NRP 4114100074

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing



Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.
NIP 19681212 199402 2 001

Mengetahui,
Kepala Departemen Teknik Perkapalan



Ir. Wasis Dwi Aryawan, M.Sc., Ph.D.
NIP 19640210 198903 1 001

SURABAYA, 24 JANUARI 2018

LEMBAR REVISI

DESAIN *DECK CARGO BARGE* SEBAGAI ARENA KONSER TERAPUNG UNTUK DAERAH PERAIRAN GILI TRAWANGAN – GILI MENO – GILI AIR, LOMBOK

TUGAS AKHIR

Telah direvisi sesuai dengan hasil Ujian Tugas Akhir
Tanggal 10 Januari 2018

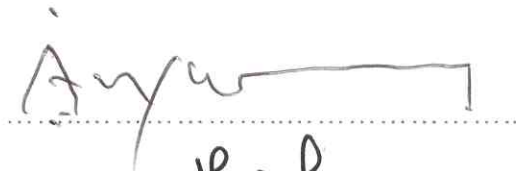
Bidang Keahlian Rekayasa Perkapalan – Desain Kapal
Program Sarjana Departemen Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

DWI ANDREY PRAYOGO
NRP 4114100074

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir:

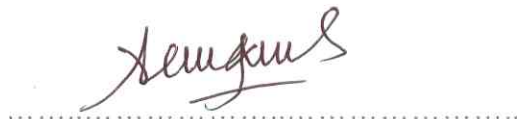
1. Ir. Wasis Dwi Aryawan, M.Sc., Ph.D.



2. Ardi Nugroho Y., S.T., M.T.

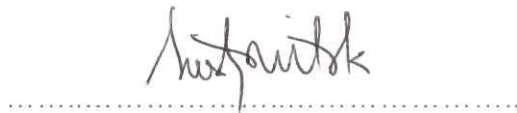


3. Teguh Putranto, S.T., M.T.



Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.



SURABAYA, 24 JANUARI 2018

Dipersembahkan kepada kedua orang tua atas segala dukungan dan doanya

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunianya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu penyelesaian Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing atas bimbingan dan motivasinya selama pengerjaan dan penyusunan Tugas Akhir ini;
2. Ir. Wasis Dwi Aryawan, M.Sc., Ph.D. selaku Kepala Departemen Teknik Perkapalan FTK-ITS yang juga telah mengajarkan penulis tentang metode optimasi.
3. Wing Hendro Prasetyo AP, ST., M.Eng selaku dosen wali selama menjalani perkuliahan di Departemen Teknik Perkapalan.
4. Agus Marbudi dan Ibu Sri Hosnol Khatimah, kedua orang tua saya yang amat sangat saya cintai.
5. Addina Khairani, yang selalu memberi dukungan dan motivasi kepada penulis selama menjalani hidup.
6. Oxa Music Production, selaku vendor musik di Surabaya yang telah memberikan banyak data dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
7. Java Musikindo, selaku promotor musik ternama di Indonesia yang telah memberikan data harga tiket dan kapasitas penonton.
8. Saudara seperguruan P-54 (DEADRISE), sebagai kawan seperjuangan.
9. Rainy, Arras, Fajar, Agil, selaku teman seperjuangan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
10. Dimas Yansetyo Akbar yang telah berkenan meluangkan waktu sebagai tempat sharing dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Surabaya, 24 Januari 2018

Dwi Andrey Prayogo

DESAIN *DECK CARGO BARGE* SEBAGAI ARENA KONSER TERAPUNG UNTUK DAERAH PERAIRAN GILI TRAWANGAN – GILI MENO - GILI AIR, LOMBOK

Nama Mahasiswa : Dwi Andrey Prayogo
NRP : 4114100074
Departemen / Fakultas : Teknik Perkapalan / Teknologi Kelautan
Dosen Pembimbing : Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.

ABSTRAK

Nusa Tenggara Barat merupakan salah satu provinsi yang memiliki keragaman flora dan fauna yang beraneka ragam, tetapi dengan keanekaragaman tersebut potensi pariwisata di NTB masih cenderung sepi dan tertinggal apabila dibandingkan dengan Bali. Tugas Akhir ini bermaksud untuk mendesain tongkang sebagai arena konser terapung sehingga nantinya bisa menjadi referensi bagi pemilik kapal mengenai alih fungsi tongkang karena berkurangnya sumber daya alam. Selain itu berfungsi sebagai acuan pengembangan konser tengah laut di Indonesia dan menjadi alternatif tujuan wisata. Proses desain yang dimaksud meliputi penentuan ukuran utama awal sampai penentuan ukuran utama akhir yang sesuai untuk arena konser terapung. Proses penentuan ukuran utama yang sesuai meliputi penentuan kebutuhan listrik, komponen LWT dan DWT, freeboard, stabilitas dan trim. Dari proses analisis teknis didapatkan ukuran utama yang sesuai untuk arena konser terapung adalah L=96 m, B=24 m, H=6.6 m, T=5 m berkapasitas 1000 orang. Desain *safety plan* yang ditambahkan 1119 *lifejacket*, 12 *lifebuoy* dan 24 *liferafts*. *Garbage disposal management* menggunakan *compactor* yang diperuntukkan untuk jenis sampah plastik dan sampah *non-organic* dan menggunakan *comminuter* dan *macerator* untuk sampah yang berasal dari sisa-sisa makanan dan juga bahan-bahan organik. *Sewage treatment management* menggunakan *comminuter* dan penyediaan *holding tank*. Konfigurasi *mooring system* yang digunakan adalah *spread mooring system* dikombinasi dengan *mooring buoy* dengan *symmetric 8 line* (45°) dan *mooring line* berupa *wire rope*. Sedangkan pada analisis ekonomis dilakukan perhitungan besarnya biaya pembangunan, estimasi *Payback Period* (PP), *Break Event Point* (BEP), *Net Present Value* (NPV) dan *Internatl Rate of Return* (IRR). Besarnya biaya pembangunan *The Kahakai Floating Arena* (TKFA) adalah sebesar Rp 34,356,976,562 dengan estimasi PBP terjadi pada tahun ke 6 bulan ke 7 operasional serta nilai NPV sebesar Rp 25,306,981,018 dan IRR sebesar 24.73% untuk jangka waktu investasi selama 10 tahun.

Kata Kunci : Desain, *Deck cargo barge*, Arena Terapung, Gili Trawangan, Gili Meno, Gili Air, Lombok.

DESIGN OF DECK CARGO BARGE AS FLOATING CONCERT ARENA FOR GILI TRAWANGAN – GILI MENO – GILI AIR WATERS, LOMBOK

Author : Dwi Andrey Prayogo
ID No. : 4114100074
Dept. / Faculty : Naval Architecture / Marine Technology
Supervisor : Ir. Hesty Anita Kurniawati, M.Sc.

ABSTRACT

West Nusa Tenggara is one of the provinces that has the diversity of flora and fauna. Even so, the potential of tourism in NTB still tend to be lonely and left behind when compared with Bali. This Final Project intends to design barge as a floating concert arena so that later can be a reference for ship owners about over the barge function due to the depletion of natural resources. Also serves as a reference for the development of a mid-sea concert in Indonesia and become an alternative tourist destination. The design process includes the determination of the initial primary size to the final main size that suitable for the floating concert arena. Suitable main sizing processes include determination of electrical requirements, LWT and DWT components, freeboard, stability, and trim. From the technical analysis process, the main suitable sizes for the floating concert arena are $L = 96$ m, $B = 24$ m, $H = 6.6$ m, $T = 5$ m with a capacity of 1000 people. Safety plan design added 1119 lifejackets, 12 lifebuoys, and 24 liferafts. Garbage disposal management uses a compactor intended for plastic and non-organic waste and uses comminuter and macerator for waste derived from food scraps and organic ingredients. Sewage treatment management uses comminuter and holding tank. The mooring system configuration used is spread mooring system combined with mooring buoy with symmetric 8 line (45°) and mooring line in the form of wire rope. While in the economic analysis calculated the number of development costs, estimation Payback Period (PBP), Break Event Point (BEP), Net Present Value (NPV) and Internal Rate of Return (IRR). The amount of development cost of The Kahakai Floating Arena (TKFA) is 34,356,976,562 IDR with PP estimation occurring in the 6th year of operation as well as NPV value of 25,306,981,018 IDR and IRR of 24.73% for the investment period of 10 years.

Keywords: Design, Deck cargo barge, Floating Arena, Gili Trawangan, Gili Meno, Gili Air, Lombok.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR REVISI.....	iv
HALAMAN PERUNTUKAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR SIMBOL	xv
Bab I PENDAHULUAN.....	1
I.1.Latar Belakang Masalah.....	1
I.2.Perumusan Masalah	2
I.3.Tujuan	2
I.4.Batasan Masalah	2
I.5.Manfaat	3
I.6.Hipotesis.....	3
Bab II STUDI LITERATUR	5
II.1.Dasar Teori.....	5
II.1.1.Optimasi 27 Variasi Ukuran Utama.....	5
II.1.2.Ukuran Utama Kapal	5
II.1.3. <i>Displacement</i> dan <i>Volume Displacement</i>	5
II.1.4.Freeboard.....	6
II.1.5.Trim.....	7
II.2.Tinjauan Pustaka	8
II.2.1.Musik	8
II.2.2.Perairan Gili Trawangan – Gili Meno – Gili Air.....	8
II.2.3.Tongkang (<i>Barge</i>).....	9
II.2.4.Proses Desain.....	14
II.2.5.Perencanaan <i>Safety Plan</i>	19
II.2.6. <i>Mooring System</i>	26
II.2.7.Analisa Kelayakan Investasi.....	29
Bab III METODOLOGI.....	31
III.1.Metode.....	31
III.2.Bahan dan Peralatan	32
III.3.Proses Pengerjaan.....	32
III.3.1.Studi Literatur.....	32
III.3.2.Penentuan Ukuran Utama Kapal	33
III.3.3.Desain Model	33
III.3.4.Desain <i>Safety Plan</i>	33
III.3.5.Desain <i>Mooring System</i>	34
III.3.6.Desain <i>Garbage Management Plan</i> dan <i>Sewage Management Plan</i>	34
III.3.7.Menghitung Analisis Ekonomis	34
III.4.Lokasi Pengerjaan	34
III.5.Bagan Alir	34
Bab IV ANALISIS TEKNIS	35

IV.1. Analisis Jumlah Penonton	35
IV.1.1. Penonton	35
IV.1.2. Crew	35
IV.2. Kunjungan Wisatawan	36
IV.3. Fasilitas Penunjang	37
IV.4. Penentuan Ukuran Utama	38
IV.5. Waktu Operasi Kapal	40
IV.6. Perhitungan Awal	40
IV.6.1. Perhitungan <i>Coefficient</i>	40
IV.6.2. Perhitungan Displacement	41
IV.7. Kebutuhan Listrik	41
IV.7.1. Penentuan Jumlah Titik Lampu Dalam Ruangan	41
IV.7.2. <i>Lighting Main Stage</i>	43
IV.7.3. <i>Sound System Main Stage</i>	43
IV.7.4. Lampu Penerangan, Lampu navigasi, <i>Water Pump</i>	43
IV.7.5. Penentuan Generator Set	44
IV.8. Perencanaan Tangki	45
IV.8.1. <i>Fresh Water Tank</i>	45
IV.8.2. <i>Sewage Tank</i>	46
IV.8.3. <i>Diesel Oil Tank</i>	47
IV.9. Perhitungan LWT	47
IV.9.1. Perhitungan Berat Lambung, Kontruksi, dan <i>Permanent Ballast</i>	47
IV.9.2. Perhitungan Berat Peralatan dan Perlengkapan	48
IV.9.3. Perhitungan Berat Permesinan	49
IV.10. Perhitungan DWT	49
IV.11. Koreksi Displacement	49
IV.12. Perhitungan <i>Freeboard</i>	50
IV.13. Pembuatan <i>Lines Plan</i>	51
IV.14. Pembuatan <i>General Arrangement</i>	52
IV.15. Perhitungan Stabilitas	52
IV.16. Perhitungan Trim	54
IV.17. Desain 3D Model	54
IV.18. Perencanaan Alat Keselamatan	54
IV.18.1. <i>Life Saving Appliance</i>	54
IV.18.2. <i>Fire Control Equipment</i>	58
IV.19. <i>Mooring System</i>	59
IV.20. <i>Garbage Management Plan</i>	60
IV.21. <i>Sewage Management Plan</i>	63
Bab V ANALISIS EKONOMIS	65
V.1. Biaya Pembangunan Kapal	65
V.1.1. <i>Main Ship Building Cost</i>	66
V.1.2. <i>Biaya Electricity Equipment</i>	66
V.1.3. <i>Biaya Machinery Part</i>	67
V.1.4. <i>Contruction Cost</i>	67
V.1.5. <i>Miscellaneous Cost</i>	67
V.1.6. <i>Indirect Cost</i>	68
V.2. Perhitungan Pemasukan dan Pengeluaran TKFA	69
V.2.1. Penentuan Jenis dan Harga <i>Guest Star</i>	69
V.2.2. Biaya Operasional	70

V.2.3.Perhitungan <i>Income TKFA</i>	72
V.3. <i>Payback Periode</i> (PP).....	75
V.4. <i>Break Event Point</i> (BEP).....	78
V.5. <i>Net Present Value</i> (NPV).....	86
V.6. <i>Internal Rate of Return</i> (IRR).....	89
Bab VI KESIMPULAN DAN SARAN	93
VI.1.Kesimpulan	93
VI.2.Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN	
LAMPIRAN A DATA PENUNJANG	
LAMPIRAN B PERHITUNGAN ANALISIS TEKNIS	
LAMPIRAN C PERHITUNGAN ANALISIS EKONOMIS	
LAMPIRAN D DESAIN <i>LINES PLAN</i>	
LAMPIRAN E DESAIN <i>GENERAL ARRANGEMENT</i>	
LAMPIRAN F DESAIN <i>3D MODEL</i>	
LAMPIRAN G DESAIN <i>SAFETY PLAN</i>	
LAMPIRAN H DESAIN BROSUR DAN POSTER	
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Perairan sekitar Pulau Gili Trawangan–Gili Meno-Gili Air dan lokasi rencana <i>The Kahakai Floating Arena</i> ditandai dengan titik merah	9
Gambar II.2. Tongkang Jenis Flat	10
Gambar II.3. Tugboat yang Menarik Sebuah Tongkang	10
Gambar II.4. <i>Deck Cargo Barge</i> dalam Posisi Tambat	11
Gambar II.5. <i>Liquid Cargo Barge</i>	12
Gambar II.6. <i>Car Barge</i>	13
Gambar II.7. <i>Accommodation Work Barge</i>	14
Gambar II.8. <i>Spiral Design</i>	15
Gambar II.9. Lifebuoy	20
Gambar II.10. <i>Lifejackets</i>	21
Gambar II.11. <i>Davit-operated lifeboats</i>	22
Gambar II.12. <i>Freefall Lifeboat</i>	23
Gambar II.13. <i>Liferaft</i>	23
Gambar II.14. <i>Assembly Station</i>	24
Gambar II.15. <i>Spread Mooring</i>	27
Gambar II.16. <i>External Turret</i>	27
Gambar II.17. <i>Internal Turret</i>	28
Gambar IV.1. Kegiatan Snorkeling	37
Gambar IV.2. <i>Sunbathing Area</i>	37
Gambar IV.3. Bar	38
Gambar IV.4. Layout awal TKFA	39
Gambar IV.5. CV Primasarana Mandiri	44
Gambar IV.6. Sketsa Penampang Melintang	48
Gambar IV.7. Jenis wire line constructions	60
Gambar IV.8. Sketsa Mooring System	60
Gambar IV.9. Garbage Disposal Plan	62
Gambar IV.10. Skema treatment daripada sampah sisa makanan	63
Gambar V.1. Perahu Penyebrangan Antar Pulau	70
Gambar V.2. Harga perahu penyeberangan antar pulau	71
Gambar V.3. Grafik <i>Payback Period I</i> (Kondisi 100%)	75
Gambar V.4. Grafik <i>Payback Period II</i> (kondisi 100%)	76
Gambar V.5. Grafik <i>Payback Period III</i> (kondisi 100%)	76
Gambar V.6. Grafik <i>Payback Period IV</i> (kondisi 100%)	76
Gambar V.7. Grafik <i>Payback Period I</i> (kondisi 50%)	77
Gambar V.8. Grafik <i>Payback Period II</i> (kondisi 50%)	77
Gambar V.9. Grafik <i>Payback Period III</i> (kondisi 50%)	77
Gambar V.10. Grafik <i>Payback Period IV</i> (kondisi 50%)	78
Gambar V.11. Grafik BEP Tiket Konser I	78
Gambar V.12. Grafik BEP <i>Wedding Venue I</i>	79
Gambar V.13. Grafik BEP Tiket Konser II	79
Gambar V.14. Grafik BEP <i>Wedding Venue II</i>	80
Gambar V.15. Grafik BEP Tiket Konser III	80
Gambar V.16. Grafik BEP <i>Wedding Venue III</i>	81
Gambar V.17. Grafik BEP Tiket Konser IV	81
Gambar V.18. Grafik BEP <i>Wedding Venue IV</i>	82

Gambar V.19. Grafik BEP Tiket Konser I	82
Gambar V.20. Grafik BEP <i>Wedding Venue</i> I	83
Gambar V.21. Grafik BEP Tiket Konser II	83
Gambar V.22. Grafik BEP <i>Wedding Venue</i> II	84
Gambar V.23. Grafik BEP Tiket Konser III	84
Gambar V.24. Grafik BEP <i>Wedding Venue</i> III	85
Gambar V.25. Grafik BEP Tiket Konser IV	85
Gambar V.26. Grafik BEP <i>Wedding Venue</i> IV	86
Gambar V.27. Rekapitulasi Analisis NPV	89
Gambar V.28. Rekapitulasi Analisis IRR	90
Gambar V.29. Perbandingan Nilai NPV harga tiket RP.1,100,000.....	91
Gambar V.30. Perbandingan Nilai IRR harga tiket RP.1,100,000.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Koreksi tinggi standar dan koreksi bangunan atas	7
Tabel II.2. Prosentase pengurangan untuk kapal tipe “A”	7
Tabel II.3. Prosentase pengurangan untuk kapal tipe “B”	7
Tabel III.11. Bagan Alir	34
Tabel IV.1. Jumlah Kapasitas Penonton	35
Tabel IV.2. Ukuran Panggung Rigging	38
Tabel IV.3. Rasio Perbandingan Ukuran Utama	39
Tabel IV.4. Timeline Kegiatan	40
Tabel IV.5. Standar Pencahayaan dalam Ruangan	41
Tabel IV.6. Total Lampu yang Dibutuhkan	42
Tabel IV.7. Kebutuhan Listrik Untuk <i>Lighting</i>	43
Tabel IV.8. Kebutuhan Listrik Untuk Soundsystem.....	43
Tabel IV.9. Kebutuhan Listrik Untuk Lampu	44
Tabel IV.10. Total Kebutuhan Listrik di Kapal.....	44
Tabel IV.11. Penentuan Kebutuhan Air	45
Tabel IV.12. Dimensi Tangki Air Tawar	46
Tabel IV.13. Dimensi Holding Tank	46
Tabel IV.14. Rangkuman Berat Peralatan dan Perlengkapan	48
Tabel IV.15. Rekapitulasi Berat DWT.....	49
Tabel IV.16. Koreksi <i>Displacement</i>	50
Tabel IV.17. Rekapitulasi Stabilitas TKFA	53
Tabel IV.18. Rekapitulasi Trim TKFA	54
Tabel IV.19. Ketentuan Jumlah <i>Lifebuoy</i>	55
Tabel IV.20. Perencanaan Jumlah <i>Lifebuoy</i>	55
Tabel IV.21. Ketentuan Jumlah <i>Lifejacket</i>	55
Tabel V.1. Estimasi Pembangunan Kapal Baru	65
Tabel V.2. Rekapitulasi Main Ship Building Cost	66
Tabel V.3. Rekapitulasi Electricity Equipment	66
Tabel V.4. Rekapitulasi Machinery Part	67
Tabel V.5. Rekapitulasi Contruction Cost	67
Tabel V.6. Rekapitulasi Miscellaneous Cost.....	67
Tabel V.7. Rekapitulasi <i>Indirect Cost</i>	68
Tabel V.8. Rekapitulasi Biaya Pembangunan	68
Tabel V.9. Perhitungan Pinjaman Bank	69
Tabel V.10. Harga Guest Star Harian	70
Tabel V.11. Biaya Bahan Bakar TKFA	71
Tabel V.12. Gaji <i>Crew</i>	72
Tabel V.13. Rekapitulasi Operational Cost Tahun 2019	72
Tabel V.14. Harga Tiket Konser.....	73
Tabel V.15. Variasi Harga Tiket Konser Penonton	73
Tabel V.16. Harga Sewa Gedung Pernikahan	74
Tabel V.17. Variasi Harga Wedding Venue.....	74
Tabel V.18. Keuntungan Penjualan Makanan dan Minuman	75
Tabel V.19. Rekapitulasi NPV dan IRR (Penonton 100%) dan (Penonton 50%).....	87

DAFTAR SIMBOL

Q	= Heat input bersih (Watt)
η	= Koefisien dari efisiensi las
U	= Tegangan yang digunakan pada saat pengelasan (Volt)
I	= Besarnya arus listrik yang digunakan (Ampere)
q_e	= Heat flux (Watt/m ²)
A_f	= Luas area pembebanan yang dihasilkan dari proses pengelasan (m ²)
A_e	= Luas area elektroda yang digunakan (m ²)
λ	= Koefisien dari konduktifitas panas, (J.m ⁻¹ .s ⁻¹ .K ⁻¹)
q_2	= <i>Heat flow density</i> (J.m ⁻² .s ⁻¹)
$\partial T/\partial n$	= Gradien dari temperatur (K.m ⁻¹)
C	= Specific heat capacity (J.kg ⁻¹ .K ⁻¹)
ρ	= Massa jenis material (kg.m ⁻³)
q_3	= Volume jenis dari sumber panas (W.m ⁻³)
α	= Difusi termal, (m ² .s)
J	= Masukan panas = $\frac{60EI}{V}$ (Joule/cm)
T	= Suhu di daerah HAZ (°C)
T_0	= Suhu mula material las (°C)
t	= Tebal material las (mm)
ε	= Regangan
E	= Modulus Young
σ^I	= Tegangan dalam orde 1
σ^{II}	= Tegangan dalam orde 2
σ^{III}	= Tegangan dalam orde 3
σ	= Tegangan sisa yang terjadi
σ_x	= Tegangan tegak lurus garis las
σ_y	= Tegangan searah garis las
ε_x	= Regangan tegak lurus garis las
ε_y	= Regangan searah garis las
ν	= Angka perbandingan poisson
τ	= Tegangan geser
F_s	= Gaya (N)
A_s	= Luas bidang geser (m ²)
G	= Modulus geser
γ	= Regangan geser
M_0	= Momen bending
Q_0	= Gaya geser
Ω	= Angular distortion
w	= Distorsi
σ_y	= Tegangan yield

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Masalah

Tongkang /*tong-kang*/ n perahu agak besar (untuk mengangkut barang dan sebagainya) (KBBI). *Deck cargo barge* atau tongkang adalah suatu jenis kapal dengan lambung datar atau suatu kotak besar yang mengapung, digunakan untuk mengangkut barang dan ditarik dengan kapal tunda (*tugboat*). Tongkang sendiri tidak memiliki sistem pendorong (propulsi) seperti kapal pada umumnya. Pada umumnya, tongkang digunakan untuk mengangkut muatan dalam jumlah besar seperti kayu, batu-bara, pasir, dan lain-lain.

Namun, dewasa ini banyak *tugboat* dan tongkang yang diperjualbelikan ataupun disewakan di Indonesia. Hal ini tak lepas dari mulai berkurangnya sumber daya alam karena terlalu banyak yang diambil dan diolah menjadi bentuk lain. Fenomena ini membuat sejumlah *tugboat* dan tongkang di sejumlah daerah di Indonesia berakhir di mesin *scrap*. Hal ini sangat disayangkan mengingat harga tongkang yang tidak murah yakni berkisar 22-24 miliar. Dengan adanya insiden tersebut banyak dari owner kapal memproduksi tongkang dengan tujuan tujuan lain yang lebih bermanfaat dan lebih menguntungkan, misal sebagai pengangkut block kapal, restobarge, pelabuhan ikan terapung, fasilitas power plan terapung dll.

NTB khususnya kepulauan lombok telah menjadi magnet wisata di Indonesia selain Bali. Hal ini tidak lepas dari indahnya alam dari kawasan baik alam yang berada di darat maupun alam bawah lautnya. Ada banyak lokasi wisata yang unik ketika berkunjung ke Lombok seperti pantai, pegunungan, hutan, danau, dll. Selain keanekaragaman wisata yang dimiliki, salah satu alasan banyak wisatawan memilih ke Lombok adalah keramahan penduduk setempat yang menjadi daya tarik tersendiri. Selain itu daya tarik lainnya adalah *living cost* yang lebih murah dan jumlah wisatawan yang tidak terlalu ramai seperti di Bali sehingga wisatawan yang datang ke Lombok lebih bisa merasakan indahnya alam Lombok. Namun kunjungan wisatawan ke NTB meningkat tiap tahunnya, dapat kita lihat jumlah wisatawan ke Nusa Tenggara Barat pada tahun 2014 mencapai 1.629.000. sedangkan pada tahun 2015 mencapai 2.210.000. Dengan angka sebesar itu, Kepulaun Lombok, khususnya Pulau Gili Trawangan-Gili Mano-Gili Air dapat dijadikan salah satu wisata alternatif untuk memenuhi kebutuhan turis-turis yang berdatangan ke Indonesia. Maka dari itu, penulis mencoba untuk mendasain deck cargo barge sebagai arena konser apung untuk menambah daya tarik wisata di NTB khususnya di kepulauan Gili, Lombok.

I.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, beberapa permasalahan yang akan diselesaikan adalah sebagai berikut:

1. Berapakah ukuran utama untuk arena konser apung?
2. Bagaimana desain *Lines plan*, *General Arrangement*, model 3D dan *Safety Plan* untuk arena konser apung?
3. Bagaimana konfigurasi *Mooring System* untuk arena konser apung?
4. Bagaimana pengaturan *Garbage Management Plan* dan *Sewage Management Plan* dari arena konser apung?
5. Berapakah analisis ekonomis yang dibutuhkan untuk pembangunan arena konser apung?

I.3. Tujuan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh ukuran utama untuk arena konser apung.
2. Memperoleh desain *Lines Plan*, *General Arrangement*, model 3D dan *Safety Plan* untuk arena konser apung.
3. Menentukan konfigurasi *Mooring System* untuk arena konser apung.
4. Menentukan pengaturan *Garbage Management Plan* dan *Sewage Management Plan* untuk arena konser apung .
5. Menghitung analisis ekonomis yang dibutuhkan untuk membangun arena konser apung.

I.4. Batasan Masalah

Dalam pengerjaan proposal Tugas Akhir ini permasalahan difokuskan kepada:

1. Pengerjaan hanya sebatas *conceptual design*, bentuk dan konstruksi lambung deck cargo barge dianggap sama dengan panggung konser apung sehingga tidak perlu dilakukan perhitungan konstruksi pada panggung konser apung.
2. Perhitungan kekuatan memanjang kapal diabaikan.
3. Pengerjaan hanya sebatas pemilihan konfigurasi *mooring system* dan tidak membahas analisis kekuatan *mooring system* dan *mooring lines*.

I.5.Manfaat

Dari Tugas Akhir ini, diharapkan dapat diambil manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai referensi bagi pemilik kapal mengenai alih fungsi tongkang karena berkurangnya sumber daya alam terutama batubara.
2. Dapat dijadikan masukan alternatif tujuan wisata di Indonesia.
3. Dapat dijadikan sebagai acuan dalam pengembangan konser di Indonesia

I.6.Hipotesis

Dengan adanya *deck cargo barge* sebagai arena konser apung dapat meningkatkan kunjungan wisatawan baik nasional maupun mancanegara yang datang ke Lombok serta meningkatkan pendapatan provinsi Nusa Tenggara Barat. Selain itu, bisa menjadi acuan pengembangan konser tengah laut di Indonesia.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB II

STUDI LITERATUR

II.1.Dasar Teori

II.1.1. Optimasi 27 Variasi Ukuran Utama

Optimisasi 27 variasi ukuran utama adalah salah satu metode yang digunakan untuk mencari ukuran utama kapal yang optimal yang metodenya menganut metode 256. Optimisasi tsb dilakukan setelah mendapat ukuran utama awal yang menjadi acuan untuk proses optimasi. Perbedaannya adalah optimasi 27 variasi ukuran utama ini tidak menggunakan *froud number* sebagai acuannya melainkan hanya menggunakan *Length between perpendicular (Lpp)*, *Breadth (B)* dan *Draught (T)*. Proses optimisasi dilakukan dengan cara menambahkan margin sebesar 1,667% dan 5% sehingga akan didapatkan 27 pasang ukuran utama kapal

II.1.2. Ukuran Utama Kapal

- a) *Lpp (Length between perpendicular)* yaitu panjang kapal yang diukur antara garis tegak vertikal di buritan (*after perpendicular*) dan garis tegak vertikal di haluan (*fore perpendicular*).
- b) *Loa (Length Overall)* yaitu panjang keseluruhan kapal yang diukur secara horizontal dari titik depan terluar hingga titik belakang terluar kapal.
- c) *Bm (Breadth Moulded)* yaitu lebar terbesar diukur dari bidang tengah kapal. Untuk kapal baja dan logam lainnya, *breadth moulded* diukur tanpa kulit, sedangkan untuk kapal kayu atau berbahan non-logam diukur dari jarak antara dua sisi terluar kulit kapal.
- d) *H (Height)* yaitu jarak tegak yang diukur pada bidang tengah kapal dari atas lunas hingga sisi atas geladak disisi kapal.
- e) *T (draught)* yaitu jarak tegak yang diukur dari sisi atas lunas hingga ke permukaan air

II.1.3. Displacement dan Volume Displacement

Displacement adalah berat zat cair yang dipindahkan oleh badan kapal yang berada di bawah permukaan air.

$$Volume\ Disp\ (\nabla) = L \times B \times T \times C_B \text{ (m}^3\text{)} \quad (II.1)$$

$$Disp\ (\Delta) = L \times B \times T \times C_B \times \rho \text{ (ton)} \quad (II.2)$$

II.1.4. Freeboard

Freeboard adalah hasil pengurangan tinggi kapal dengan sarat kapal dimana tinggi kapal termasuk tebal kulit dan lapisan kayu jika ada, sedangkan sarat T diukur pada sarat musim panas.

Besarnya *freeboard* adalah panjang yang diukur sebesar 96% panjang garis air (LWL) pada 85% tinggi kapal *moulded*. Untuk memilih panjang *freeboard*, pilih yang terpanjang antara Lpp dan 96% LWL pada 85% Hm. Lebar *freeboard* adalah lebar *moulded* kapal pada *midship* (Bm). Dan tinggi *freeboard* adalah tinggi yang diukur pada *midship* dari bagian atas *keel* sampai pada bagian atas *freeboard deck beam* pada sisi kapal ditambah dengan tebal pelat *stringer* (senta) bila geladak tanpa penutup kayu.

Adapun langkah untuk menghitung *freeboard* berdasarkan *Load Lines 1966 and Protocol of 1988* sebagai berikut :

- Input Data yang Dibutuhkan

1. Perhitungan

- a. Tipe kapal

Tipe A : kapal dengan persyaratan salah satu dari :

1. Kapal yang didesain memuat muatan cair dalam curah.
2. Kapal yang mempunyai integritas tinggi pada geladak terbuka dengan akses bukaan ke kompartemen yang kecil, ditutup sekat penutup baja yang kedap atau material yang *equivalent*.
3. Mempunyai permeabilitas yang rendah pada ruang muat yang terisi penuh.

Kapal tipe A: tanker, LNG *carrier*

Kapal tipe B: kapal yang tidak memenuhi persyaratan pada kapal tipe A.

Kapal tipe B: *Grain carrier, ore carrier, general cargo, passenger ships*

- b. *Freeboard standart*

Yaitu *freeboard* yang tertera pada Tabel *standard freeboard* sesuai dengan tipe kapal.

- c. Koreksi

- Koreksi untuk kapal yang panjang kurang dari 100 m
- koreksi blok koefisien (Cb)
- Koreksi tinggi kapal
- Tinggi standart bangunan atas dan koreksi bangunan atas
- Koreksi bangunan atas
- Minimum *Bow height*

Tabel II.1. Koreksi tinggi standar dan koreksi bangunan atas

L [m]	Standart Height [m]	
	<i>Raised Quarterdeck</i>	<i>Other Superstructure</i>
30 or less	0.9	1.8
75	1.2	1.8
125 or more	1.8	2.3

Tabel II.1 menjelaskan tentang koreksi *freeboard* jika terdapat *superstructure*.

Tabel II.2. Prosentase pengurangan untuk kapal tipe “A”

[Adapted from : International Convention on Load Lines
1966 and Protocol of 1988]

x . L	Total Panjang Efektif Superstructure										
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
Prosentase Pengurangan	0	7	14	21	31	41	52	63	75.3	87.7	100

Tabel II.2 menjelaskan tentang prosentase pengurangan *freeboard* untuk kapal tipe A

Tabel II.3. Prosentase pengurangan untuk kapal tipe “B”

[Adapted from : International Convention on Load Lines
1966 and Protocol of 1988]

x . L	Line	Total Panjang Efektif Superstructure										
		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
Kapal dengan forecastle dan tanpa bridge	I	0	5	10	15	23.5	32	46	63	75.3	87.7	100
Kapal dengan forecastle dan bridge	II	0	6.3	12.7	19	27.5	36	46	63	75.3	87.7	100

Tabel II.3 menjelaskan tentang prosentase pengurangan *freeboard* untuk kapal tipe B

II.1.5. Trim

Trim adalah kemiringan kapal secara memanjang akibat perbedaan sarat depan dan sarat belakang kapal. Berdasarkan International Maritime Organization (1998) dalam SOLAS Reg II/7, kondisi maksimum dari *trim* adalah $0,5\%L_{wl}$

II.2. Tinjauan Pustaka

II.2.1. Musik

Musik adalah ilmu pengetahuan dan seni tentang kombinasi ritmik dari nada-nada, baik vokal maupun instrumental, yang meliputi melodi dan harmoni sebagai ekspresi dari segala sesuatu yang ingin diungkapkan terutama aspek emosional. Musik ialah ungkapan rasa indah manusia dalam bentuk suatu konsep pemikiran yang bulat, dalam wujud nada-nada atau bunyi lainnya yang mengandung ritme dan harmoni, serta mempunyai suatu bentuk dalam ruang waktu yang dikenal oleh diri sendiri dan manusia lain dalam lingkungan. (Blacking, 1973)

Konser musik memiliki standar-standar yang harus diperhatikan agar suatu konser tersebut dapat menarik pengunjung. Standar untuk konser musik dibedakan menjadi beberapa kelas tertentu, yaitu: internasional, nasional dll. Standar dari konser musik ini mengacu pada beberapa faktor yakni, bintang tamu, perlengkapan, target pengunjung (Appleton, 2008)

II.2.2. Perairan Gili Trawangan – Gili Meno – Gili Air

Pulau Gili Trawangan, Gili Meno, Gili Air merupakan bagian dari gugus Kepulauan Gili, Lombok, Nusa Tenggara Barat. 3 Pulau ini merupakan salah satu destinasi wisata yang paling sering dikunjungi oleh turis yang berkunjung ke Lombok. Pulau Gili Trawangan-Gili Meno-Gili Air merupakan 3 pulau yang saling berdekatan yang terletak di sebelah barat laut Lombok. Gili Trawangan sendiri diantara 3 pulau ini merupakan pulau yang terletak di bagian paling barat, kemudian di tengah terdapat Pulau Gili Meno, dan di paling timur Gili Air. Ketiga pulau ini menawarkan berbagai macam wisata untuk para pengunjungnya, mulai dari wisata buatan maupun wisata alam. Keindahan alam bawah lautnya merupakan daya tarik utama dari gugusan pulau ini.



(Sumber: map.google.com, 2017)

Gambar II.1. Perairan sekitar Pulau Gili Trawangan–Gili Meno–Gili Air dan lokasi rencana *The Kahakai Floating Arena* ditandai dengan titik merah

II.2.3. Tongkang (*Barge*)

Dalam sub bab ini akan dijelaskan mengenai tongkang (*barge*), dan klasifikasi tongkang berdasarkan jenis muatan yang diangkut.

II.2.2.1. Definisi Tongkang (*Barge*)

Sebuah tongkang adalah kapal *flat bottom* yang tidak memiliki sistem penggerak atau propulsi sendiri yang biasa digunakan sebagai transportasi barang di laut, sungai ataupun kanal. Dahulu kala, tongkang terbuat dari kayu, saat ini semua tongkang terbuat dari baja yang dilas (*constructed of welded steel*). Tongkang memiliki banyak variasi tipe dan ukuran. Namun, yang paling sering dipakai adalah tongkang dengan ukuran panjang 90 – 400 ft (28 – 122 meter) dan variasi lebar 30 – 100 ft (3 – 30 meter).



(Sumber: sunmachinery.com, 2017)

Gambar II.2. Tongkang Jenis Flat

Pada Gambar II.2 menunjukkan gambar tongkang jenis flat. Tongkang digunakan untuk dijadikan moda transportasi material *oversized* dan juga mengangkut *machinery*, biji-bijian, batu bara, bahan bakar, dan masih banyak komoditas barang lainnya. Dikarenakan tongkang tidak mempunyai sistem propulsi sendiri (*non self-propelled*), tongkang membutuhkan minimal sebuah *tugboats* yang digunakan untuk dapat melakukan pergerakan. (www.hughesmarine.com/deck-barge-reference)



(Sumber: Jawapos.com, 2017)

Gambar II.3. Tugboat yang Menarik Sebuah Tongkang

Pada Gambar II.3 menunjukkan gambar *tugboat* yang beroperasi bersamaan dengan tongkang yang sedang mengangkut muatan. Pada umumnya, tongkang diperjualbelikan

ataupun disewakan beserta dengan tugboat. Sangat jarang ditemukan sebuah oknum menjual tongkang tanpa *tugboat* ataupun *tugboat* tanpa tongkang. Karena, tanpa tugboat, tongkang tidak berdaya, tidak bisa bergerak, hanya sebuah kapal kotak berisi muatan yang sangat banyak. Satu-satunya keadaan dimana tongkang tidak membutuhkan *tugboat* adalah pada saat kondisi sandar dan bongkar muat.

II.2.2.2 Klasifikasi Tongkang (*Barge*)

Berdasarkan jenis muatan yang diangkut oleh tongkang, tongkang dapat dibagi menjadi 4, yaitu:

1. *Deck Cargo Barge*
2. *Tank Barge* atau *Liquid Cargo Barge*
3. *Car Barge* atau *Car float*
4. *Accommodation Work Barge*

Selain klasifikasi tongkang berdasarkan muatan, masih banyak lagi klasifikasi tongkang berdasarkan hal-hal tertentu. Namun, klasifikasi yang paling sering digunakan adalah klasifikasi tongkang berdasarkan muatannya karena merupakan klasifikasi yang paling mudah diingat.

II.2.2.2.1 *Deck Cargo Barge*

Deck Cargo Barge adalah tongkang dengan geladak yang datar yang digunakan untuk transportasi barang ataupun *construction support*. Geladak tongkang mampu menahan beban ribuan ton pasir, batubara, biji-bijian, serta ratusan ton alat berat seperti; *crane* dan *excavator*.



(Sumber: erieshipnews.blogspot.com, 2016)

Gambar II.4. *Deck Cargo Barge* dalam Posisi Tambat

Pada Gambar II.4 menunjukkan gambar *deck cargo barge* dimana berbeda dengan *flat barge* yang tidak memiliki *bulwark* pada geladaknya. Selain jenis muatan di atas, geladak tongkang juga bisa digunakan sebagai *platform* untuk menahan *oversized object* seperti *parts* jembatan untuk *coastwise* atau transportasi darat. Jenis tongkang ini merupakan jenis yang paling banyak ditemukan di perairan. Namun, seiring dengan lesunya pertambangan di Indonesia, pemakaian jenis tongkang ini sudah mulai berkurang. Harga jual batubara yang rendah dan kepastian hukum pada sektor industri pertambangan masih menjadi tantangan utama bagi pebisnis batubara di Indonesia.

II.2.2.3. Tank Barge (Liquid Cargo Barge)

Tank Barge atau *liquid cargo barge* adalah *barge* yang mengangkut material *petrochemicals* seperti *styrene*, *benzene*, dan *methanol*. Selain itu juga mengangkut *gasoline*, *diesel fuel*, dan *jet fuel* serta aspal. Jenis tongkang ini dapat dilihat dengan mudah yaitu tidak memiliki *bulwark*, karena seluruh muatannya berada di dalam tangki, tidak mungkin ditempatkan di luar atau di atas geladak. Di atas geladaknya hanya berisi alat bongkar muat dari kargonya, *catwalk*, dan juga *bollard* yang digunakan untuk sistem tali tambatnya. Sama seperti *deck cargo barge*, tongkang jenis ini juga ditarik oleh *tugboat* untuk bergerak. Untuk melakukan bongkar muat butuh terminal khusus pada pelabuhannya, karena untuk sistem bongkar muat dari *liquid cargo barge* tidak bisa sembarangan.



(Sumber: <https://en.wikipedia.org/wiki/barge>, 2017)
Gambar II.5. *Liquid Cargo Barge*

II.2.2.3.1 *Car Barge (Car Float)*

Car Barge adalah jenis tongkang yang mengangkut kendaraan otomotif seperti mobil ataupun *parts* dari kereta api pada geladaknya. Jenis tongkang ini sangat populer di Amerika Serikat dan Kanada di tahun 1970-an.



(Sumber: [gettyimages.com](https://www.gettyimages.com), 2017)

Gambar II.6. *Car Barge*

Pada Gambar II.6 menunjukkan tongkang yang digunakan sebagai alat angkut kendaraan bermotor. Di Indonesia sendiri, banyak perusahaan otomotif yang menggunakan tongkang jenis ini untuk mendistribusikan hasil pabriknya ke daerah-daerah di Indonesia, dikarenakan kapasitas muatannya yang sangat besar dan juga dapat dijadikan sebagai langkah efektif untuk mendistribusikan mobil dalam jumlah ratusan ataupun ribuan, dan juga sebagai alternatif menghindari kemacetan jika harus mendistribusikan mobil melalui jalan protokol.

II.2.2.3.2 *Accommodation Work Barge*

Accommodation Barge merupakan jenis kapal tongkang yang berfungsi sebagai hunian rumah singgah yang memenuhi kebutuhan akomodasi bagi pekerja di *offshore* dan diletakkan di dekat *offshore*. Sebagaimana kebanyakan kapal tongkang, *Accommodation Barge* merupakan kapal yang tidak memiliki mesin penggerak sendiri. Untuk penggerak kapal ini menggunakan bantuan *Tugboat* jenis *Anchor Handling Tug Vessel* (AHTV) dan kapal tersebut juga digunakan untuk menghendel pemasangan jangkar untuk pengikat kapal *Accommodation Barge* di dekat *offshore*.



(Sumber: <https://ottomarine.com>)

Gambar II.7. *Accommodation Work Barge*

Pada Gambar II.7 menunjukkan *Accommodation Work Barge* yang mudah ditemukan di Indonesia, dikarenakan banyaknya *offshore station* yang beroperasi di Indonesia

II.2.4. Proses Desain

Proses desain (*general*) merupakan serangkaian kegiatan maupun pedoman pedoman yang digunakan *desainer* dalam mendefinisikan langkah langkah yang dilakukan mulai dari memvisualisasikan sebuah produk yang dia bayangkan sampai merealisasikannya menjadi bentuk benda atau produk nyata. Seorang desainer biasanya melibatkan jiwanya dalam menuangkan imajinasinya, oleh sebab itulah setiap desainer memiliki ciri khas dalam setiap produk desainnya. Kemampuan desainer dalam membuat sebuah karya membutuhkan *science* dan *art*. *Science* dari proses mendesain ini biasanya banyak digunakan ketika proses memvisualiasikan dalam imajinasinya. Science bisa dipelajari dari proses yang sistematis, pengalaman dan teknik penyelesaian masalah. *Art* dalam proses ini banyak dilibatkan dalam proses merealisasikan bayangan menjadi produk nyata. *Art* didapat dengan melakukan latihan dan dedikasi total untuk menjadi ahli. Desain dari sebuah alat atau sistem dapat dilakukan dengan salah satu cara dari 2 hal berikut:

- *Invention*, yaitu sebuah proses pendesainan sebuah produk atau pengenalan sebuah produk yang belum ada sebelumnya.
- *Innovation*, yaitu sebuah proses pengembangan atau penciptaan kontribusi yang signifikan pada sebuah produk ataupun sistem yang sudah ada.

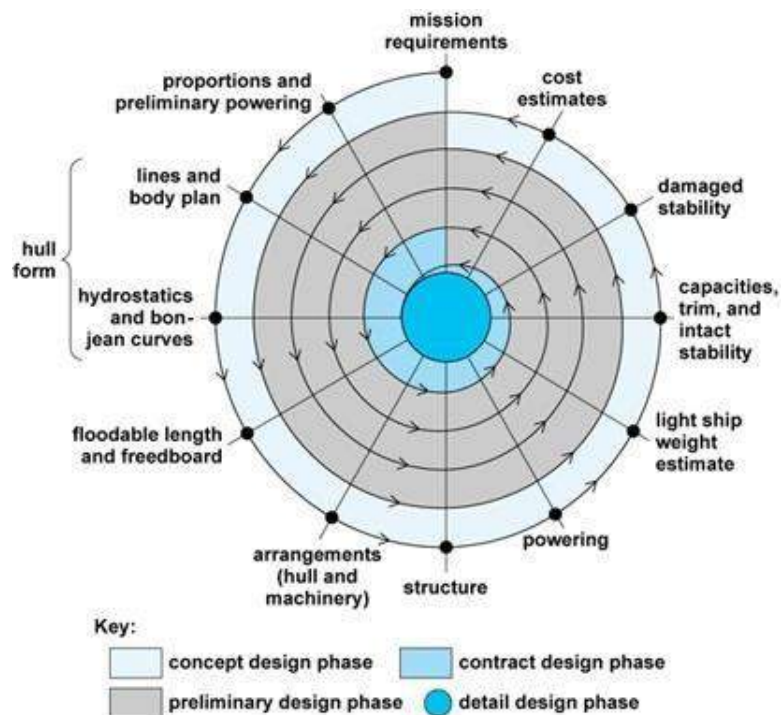
Begitu pula dengan proses pendesainan kapal. Pendesainan kapal dimulai dengan membayangkan bentuk kapal secara umum yang memiliki nilai fungsi dan nilai *art* yang tinggi. Selanjutnya hasil dari desain itu direalisasikan menjadi bentuk kapal yang nyata

melalui tahap perhitungan, pencontohan, sampai ditahap akhir yaitu pembangunan kapal (Haik & Shanin, 2011).

II.2.1.1. Proses Desain Kapal

Proses desain kapal adalah proses yang berulang ualng, artinya semua perencanaan dan analisis dilakukan secara berulang sampai didapatkan hasil yang maksimal ketika desain tersebut dikembangkan. Desain awal kapal pada umumnya didapatkan melalui 4 tahapan pokok yaitu: *concept design*, *preliminary design*, *contract deign*, dan *detail design* (Evans, 1959). Proses dari desain awal biasanya diilustrasikan dalam bentuk *spiral design* yang mana mengindikasikan bahwa untuk mencapai tujuan dari sebuah desain, desainer harus mencari solusi terbaik dalam mengatur dan menyeimbangkan parameter-parameter yang saling terkait satu sama lainnya. Namun sebelum dijalankan keempat tahapan ini seorang desainer harus terlebih dahulu mengetahui *desain statement* dari kapal yang hendak dibangun.

Desain statement adalah tahap paling awal dari proses desain. Proses ini digunakan untuk mendefinisikan atau memberi gambaran tentang tujuan atau kegunaan dari kapal yang akan dibangun. Hal ini sangat berguna untuk menentukan permintaan dari pemesan kapal dan juga untuk mengarahkan desainer kapal dalam menentukan pilihan yang rasional antara perbandingan desain selama proses desain.



Sumber: (www.marinewiki.org)

Gambar II.8. *Spiral Design*

- *Concept design*

Concept design adalah tahapan awal dalam proses pendesainan kapal yang berfungsi untuk menerjemahkan permintaan pemilik kapal kedalam ketentuan - ketentuan dasar dari kapal yang akan direncanakan (Evans,1959). Dalam proses ini dibutuhkan TFS (*Technical Feasibility Study*) untuk menghasilkan ukuran utama; panjang, lebar, tinggi, sarat, finnes dan fullness power, karakter lainnya dengan tujuan untuk memenuhi kecepatan, range (endurance), kapasitas, deadweight.

Termasuk juga memperkirakan *preliminary light ship weight* yang pada umumnya diambil dari rumus pendekatan, kurva maupun pengalaman - pengalaman. Hasil – hasil pada *concept design* digunakan untuk mendapatkan perkiraan biaya konstruksi. Langkah langkah pada concept design adalah sebagai berikut:

- a. Klasifikasi biaya untuk kapal baru dengan membandingkan terhadap beberapa kapal sejenis yang sudah ada.
- b. Mengidentifikasi semua perbandingan desain utama
- c. Memilih proses *iterative* yang akan menghasilkan desain yang mungkin
- d. Membuat ukuran yang sesuai (analisis ataupun subyektif) untuk desain
- e. Mengoptimasi ukuran utama kapal
- f. Mengoptimasi detail kapal

- *Preliminary design*

Preliminary design adalah langkah lanjutan dari *concept design* yaitu dengan melakukan pengecekan kembali ukuran utama kapal yang didapat dari *concept design* untuk kemudian dikaitkan dengan *performance* (Evans, 1959). Pemeriksaan ulang terhadap panjang, lebar, daya mesin, *dead weight* yang diharapkan tidak banyak merubah pada tahap ini. Hasil dari *preliminary design* ini merupakan dasar dalam pengembangan rencana kontrak dan spesifikasi. Tahap *preliminary design* dilakukan dengan beberapa langkah - langkah sebagai berikut:

- a. Melengkapi bentuk lambung kapal
- b. Pengecekan terhadap analisa detail struktur kapal
- c. Penyelesaian bagian interior kapal
- d. Perhitungan stabilitas dan hidrostatis kapal
- e. Mengevaluasi kembali perhitungan tahanan, *powering* maupun *performance*
- f. Perhitungan berat kapal secara detil untuk penentuan sarat dan trim kapal
- g. Perhitungan biaya secara menyeluruh dan detil\

- *Contract design*

Hasilnya sesuai dengan namanya dokumen kontrak pembuatan kapal. Langkah-langkahnya meliputi satu, dua atau lebih putaran dari desain spiral. Oleh karena itu pada langkah ini mungkin terjadi perbaikan hasil-hasil *preliminary design* (Evans, 1959). Tahap merencanakan atau menghitung lebih teliti *hull form* (bentuk badan kapal) dengan memperbaiki *linesplan*, tenaga penggerak dengan menggunakan *model test*, *seakeeping* dan *maneuvering characteristic*, pengaruh jumlah *propeller* terhadap badan kapal, detail konstruksi, pemakaian jenis baja, jarak dan tipe gading. Pada tahap ini dibuat juga estimasi berat dan titik berat yang dihitung berdasarkan posisi dan berat masing – masing item dari konstruksi. *General Arrangement* detail dibuat juga pada tahap ini. Kepastian kapasitas permesinan, bahan bakar, air tawar dan ruang - ruang akomodasi. Kemudian dibuat spesifikasi rencana standar kualitas dari bagian badan kapal serta peralatan. Juga uraian mengenai metode pengetesan dan percobaan sehingga akan didapatkan kepastian kondisi kapal yang sebaiknya.

- *Detail design*

Detail design adalah tahap terakhir dari serangkaian proses mendesain kapal. Pada tahap ini hasil dari tahapan sebelumnya dikembangkan menjadi gambar kerja yang detail (Evans, 1959). Pada tahap ini mencakup semua rencana dan perhitungan yang diperlukan untuk proses konstruksi dan operasional kapal. Bagian terbesar dari pekerjaan ini adalah produksi gambar kerja yang diperlukan untuk penggunaan mekanik yang membangun lambung dan berbagai unit mesin bantu dan mendorong lambung, fabrikasi, dan instalasi perpipaan dan kabel. Hasil dari tahapan ini adalah berisi petunjuk atau intruksi mengenai instalasi dan detail konstruksi pada *fitters*, *welders*, *outfitters*, *metal workers*, *machinery vendors*, *pipe fitters*, dan lain-lainnya.

II.2.1.2. Metode Perancangan Kapal

Pada proses perancangan kapal, ada beberapa metode yang bisa digunakan untuk membantu seorang *designer* dalam menentukan atau merencanakan design kapal. Metode metode ini digunakan untuk mempermudah kerja seorang designer sehingga pekerjaan meraka akan semakin efektif dan efisien. Tidak hanya untuk desainer tetapi juga untuk performa kapal karena pada beberapa metode disebutkan parameter parameter yang mampu menunjang performa kapal. Penentuan metode ini didasarkan pada situasi, kondisi dan kebutuhan kapal. Secara umum metode dalam perancangan kapal adalah sebagai berikut:

- *Parent design approach*

Parent design approach adalah salah satu metode dalam mendesain kapal dengan perbandingan atau komparasi, yaitu dengan cara mengambil satu kapal yang dijadikan sebagai acuan pembandingan. Satu kapal pembandingan ini harus memiliki karakteristik yang sama dengan kapal yang akan dirancang. Untuk bisa menggunakan metode ini maka *designer* harus sudah mempunyai referensi kapal yang sama dengan kapal yang akan dirancang. Tidak hanya itu, kapal pembandingan ini haruslah mempunyai *performance* yang bagus yang terbukti baik secara riil maupun perhitungan.

Keuntungan menggunakan metode *parent design approach* adalah:

- g. Proses desain kapal lebih cepat karena sudah ada acuan kapal, sehingga tugas desainer tinggal memodifikasi dan memperbaiki sektor yang dirasa belum maksimal.
- h. *Performance* kapal terbukti (*stabilitas, motion, resistance*), karena bias dilihat di kapal yang sudah ada.

- *Parametric design approach*

Parametric design approach adalah salah satu metode yang digunakan dalam mendesain kapal dengan cara meregresi beberapa kapal pembandingan yang memiliki salah satu parameter yang sama seperti *payload*, *DWT*, atau parameter lain yang dianggap krusial. Hasil dari regresi ini berupa parameter lain yang belum di ketahui misalnya panjang kapal, lebar, sarat, tinggi, *coefficient block* (C_b), dll. Kemudian hasil dari regresi ini dihitung hambatannya, stabilitasnya, daya mesin induk, konstruksinya, *freeboard*, merancang baling-baling, perhitungan jumlah ABK, perhitungan titik berat, *trim*, dan lain-lain.

- *Iteratif design approach*

Iteratif design approach adalah salah satu metode yang digunakan untuk mendesain kapal yang berdasarkan pada proses siklus dari *prototyping*, *testing*, dan *analyzing*. Perubahan dan perbaikan akan dilakukan berdasarkan hasil pengujian iterasi terbaru sebuah desain. Proses ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan fungsionalitas dari sebuah desain yang sudah ada. Proses desain kapal memiliki sifat iteratif yang paling umum digambarkan oleh spiral desain yang mencerminkan desain metodologi dan strategi. Biasanya metode ini digunakan pada orang-orang tertentu saja (sudah berpengalaman dengan menggunakan *knowledge*).

- *Trend curve approach*

Trend Curve approach atau biasa disebut dengan metode statistik adalah salah satu metode yang digunakan untuk mendesain kapal dengan memakai regresi dari beberapa kapal pembanding untuk menentukan ukuran utama awal. Jumlah kapal pembanding akan mempengaruhi hasil dari regresi ini, semakin banyak kapal pembanding maka akan lebih baik. Pada metode *trend curve approach* ini ukuran kapal pembanding dikomparasi dimana ukuran salah satu variabel dihubungkan kemudian ditarik suatu rumusan yang berlaku terhadap kapal yang akan dirancang.

- *Optimization design approach*

Optimization design approach adalah salah satu metode mendesain kapal yang digunakan untuk menentukan ukuran utama kapal yang optimal serta kebutuhan lain seperti daya *propulsion* pada tahap *basic design*. Pada penggunaan metode ini, desain optimal dicari dengan menemukan desain yang akan meminimalkan *economic cost of transport* (ECT) dan *economic cost of production* (ECP). Parameter parameter yang digunakan pada proses optimasi adalah harga kapal, stabilitas, kapasitas ruang muat, *trim*, *freeboard*, dan hukum fisika.

II.2.5. Perencanaan *Safety Plan*

Desain *safety plan* terdiri dari *life saving appliances* dan *fire control equipment*. *Life saving appliances* adalah standar keselamatan yang harus dipenuhi oleh suatu kapal, untuk menjamin keselamatan awak kapal dan penumpang ketika terjadi bahaya. *Fire control equipment* adalah standar sistem pemadam kebakaran yang harus ada pada kapal. *Regulasi life saving appliances* mengacu pada *LSA code*, sedangkan *fire control equipment* mengacu pada *FSS code*.

II.2.3.1 *Life Saving Appliance*

Sesuai dengan *LSA code Reg. I/1.2.2*, seluruh perlengkapan *life saving appliances* harus mendapat persetujuan dari badan klasifikasi terkait terlebih dulu. Sebelum persetujuan diberikan, seluruh perlengkapan *life saving appliances* harus melalui serangkaian pengetesan untuk memenuhi standar keselamatan yang ada dan bekerja sesuai fungsinya dengan baik.

a) *Lifebuoy*

Menurut *LSA code Chapter II part 2.1*, spesifikasi umum *lifebuoy* antara lain sebagai berikut:

1. Memiliki diameter luar tidak lebih dari 800 mm dan diameter dalam tidak kurang dari 400 mm

2. Mampu menahan beban tidak kurang dari 14.5 kg dari besi di air selama 24 jam.
3. Mempunyai massa tidak kurang dari 2.5 kg
4. Tidak mudah terbakar atau meleleh meskipun terbakar selama 2 detik.

Spesifikasi *lifebuoy self-igniting lights* pada *lifebuoy* adalah:

1. Memiliki lampu berwarna putih yang dapat meenyala dengan intensitas 2 cd pada semua arah dan memiliki sumber energi yang dapat bertahan hingga 2 jam.

Spesifikasi *lifebuoy self-activating smoke signals* pada *lifebuoy* adalah:

1. Dapat memancarkan asap dengan warna yang mencolok dengan rating yang seragam dalam waktu tidak kurang dari 15 menit ketika mengapung di atas air tenang.
2. Tidak mudah meledak atau memancarkan api selama waktu pengisian emisi pada sinyal
3. Dapat tetap memancarkan asap ketika seluruh bagian tercelup ke dalam air tidak kurang dari 10 detik.

Spesifikasi *lifebuoy with line* pada *lifebuoy* adalah:

1. Tidak kaku
2. Mempunyai diameter tidak kurang dari 8mm
3. Mempunyai kekuatan patah tidak kurang dari 5 kN



(Sumber: Romadhana, 2015)

Gambar II.9. Lifebuoy

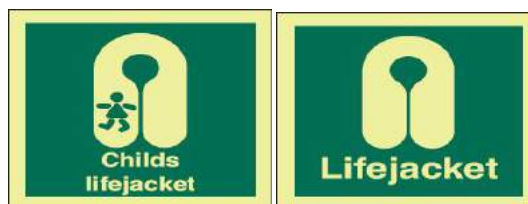
b) *Lifejacket*

LSA Code Chapter II Part 2.2

○ Persyaratan umum *lifejacket*

1. Tidak mudah terbakar atau meleleh meskipun terbakar selama 2 detik
2. *Lifejacket* dewasa harus dibuat sedemikian rupa sehingga:
 - Setidaknya 75% dari total penumpang yang belum terbiasa dapat dengan benar-benar menggunakan hanya dalam jangka waktu 1 menit tanpa bantuan, bimbingan atau penjelasan sebelumnya.

- Setelah demonstrasi, semua orang benar-benar dapat menggunakan dalam waktu 1 menit tanpa bimbingan
 - Nyaman untuk digunakan
 - Memungkinkan pemakai untuk melompat dari ketinggian kurang lebih 4.5 m ke dalam air tanpa cedera dan tanpa mencabut atau merusak *lifejacket* tersebut.
3. Sebuah *lifejacket* dewasa harus memiliki daya apung yang cukup dan stabilitas di air tenang
 4. Sebuah *lifejacket* dewasa harus memungkinkan pemakai untuk berenang jangka pendek ke *survival craft*.
 5. Sebuah *lifejacket* harus memiliki daya apung yang tidak kurang lebih dari 5% setelah 24 jam perendaman di air tawar.
 6. Sebuah *lifejacket* harus dilengkapi dengan peluit beserta tali.
- *Lifejacket lights*
1. Setiap *lifejacket lights* harus:
 - Memiliki intensitas cahaya tidak kurang dari 0.75 cd di semua arah belahan atas
 - Memiliki sumber energi yang mampu memberikan intensitas cahaya dari 0.75 cd untuk jangka waktu minimal 8 jam.
 - Berwarna putih
 2. Jika lampu yang dijelaskan di atas merupakan lampu berkedip, maka:
 - Dilengkapi dengan sebuah saklar yang dioperasikan secara manual, dan
 - Tingkat berkedip tidak kurang dari 50 kedipan dan tidak lebih dari 70 kedip per menit dengan intensitas cahaya yang efektif minimal 0.75 cd.



(Sumber: Romadhana, 2015)

Gambar II.10. *Lifejackets*

Gambar II.10 menjelaskan tentang klasifikasi *lifejackets* dimana *lifejackets* terbagi untuk orang dewasa dan untuk anak-anak serta balita.

c) *Lifeboat*

Lifeboats merupakan satu alat keselamatan yang paling penting di atas kapal, yang digunakan pada saat keadaan darurat untuk meninggalkan kapal. Ada 2 jenis *lifeboats* utama yang biasa digunakan, antara lain:

1. *Davit-operated lifeboats*

Merupakan jenis *lifeboats* yang penurunannya dioperasikan dengan sistem *davit*, yaitu dengan menggunakan bantuan mekanik dan diturunkan dari bagian samping kapal. Dalam satu kapal wajib ada 2 *lifeboat* yang masing-masing diletakkan pada bagian *port side* & *starboard side*. Satu *lifeboat* yaitu *totally enclosed lifeboat*, *partially enclosed lifeboat*, dan *open lifeboat*



(Sumber: <https://nauticexpo.com>)

Gambar II.11. *Davit-operated lifeboats*

Gambar II.11 menggambarkan *lifeboats* yang dioperasikan menggunakan *davit* dimana *lifeboats* tidak diluncurkan secara langsung.

2. *Free-fall lifeboats*

Merupakan jenis *lifeboat* yang penurunannya diluncurkan dari kapal. Untuk semua kapal *bulk carrier* yang dibangun setelah tanggal 1 Juli 2006 wajib menggunakan *free-fall lifeboat* (SOLAS Reg. III/31). Pada satu kapal dipasang *free-fall lifeboat* di bagian belakang kapal. Sama dengan *davit-operated lifeboat*, minimal mampu menampung seluruh *crew* kapal.



(Sumber: <https://vanguardlifeboats.com>)

Gambar II.12. *Freefall Lifeboat*

Gambar II.12 menggambarkan *lifeboat* tipe *freefall* biasa ditempatkan pada *boat deck*.

d) *Liferaft*

Liferaft adalah perahu penyelamat berbentuk kapsul yang ada di kapal yang digunakan sebagai alat menyelamatkan diri bagi semua penumpang kapal dalam keadaan bahaya yang mengharuskan semua penumpang untuk keluar dan menjauh dari kapal tersebut. Kapasitas *liferaft* tergantung dari besar kecilnya kapal dan banyaknya *crew*. *Liferaft* ini akan diletakkan menggantung di pinggir sebelah kanan kapal (*starboard side*) dan sebelah kiri kapal (*port side*).



(Sumber: <https://nauticexpo.com>)

Gambar II.13. *Liferaft*

Penggunaan *liferafts* biasa digunakan untuk kapal-kapal kecil atau dengan destinasi yang relatif dekat seperti terlihat pada Gambar II.13.

e) *Muster / Assembly Station*

Menurut *MSC/Circular.699 – Revised Guidelines for Passenger Safety Instructions – (adopted on July 17, 1995) – Annex – Guidelines for Passenger Safety Instructions – 2 signs*. Ketentuan *muster station* adalah:

1. *Muster station* harus diidentifikasi dengan *muster station symbol*.
2. Simbol *muster station* harus diberi ukuran secukupnya dan diletakkan di *muster station* serta dipastikan untuk mudah terlihat.



(Sumber: Romadhana, 2015)

Gambar II.14. *Assembly Station*

Muster station digunakan sebagai titik kumpul evakuasi jika terjadi suatu bencana yang tidak terduga sebelumnya.

II.2.3.2 Fire Control Equipment

Berikut ini adalah beberapa contoh jenis *fire control equipment* yang biasanya dipasang di kapal:

1. *Fire valve*

Adalah katup yang digunakan untuk kondisi kebakaran.

2. *Master valve*

Adalah katup utama yang digunakan untuk membantu fire valve dan valve yang lainnya.

3. *Emergency fire pump*

FSS Code (Fire Safety System) Chapter 12

Kapasitas pompa tidak kurang dari 40% dari kapasitas total pompa kebakaran yang dibutuhkan oleh peraturan II-2/10.2.2.4.1

4. *Fire pump*

SOLAS Chapter II-2 Part C Regulasi 10.2.2 Water Supply System

Kapal harus dilengkapi dengan pompa kebakaran yang dapat digerakkan secara independen (*automatic*)

5. *Fire hose reel with spray jet nozzle & hydrant*

Menurut *SOLAS Reg. II/10-2*, panjang *fire hose* minimal adalah 10 m, tetapi tidak lebih dari 15 m di kamar mesin, 20 m di geladak terbuka, dan 25 m di geladak terbuka untuk kapal dengan lebar mencapai 30 m.

6. *Portable CO₂ fire extinguisher*

SOLAS Chapter II-2 Part C Regulation 10.3.2.3

Pemadam kebakaran jenis CO₂ tidak boleh ditempatkan pada ruangan akomodasi.

Berat dan kapasitas dari pemadam kebakaran *portable*:

- a. Berat pemadam kebakaran *portable* tidak boleh lebih dari 23 kg.
- b. Untuk pemadam kebakaran jenis *powder* atau CO₂ harus mempunyai kapasitas minimal 5 kg dan untuk jenis *foam* kapasitas minimal 9 L

7. *Portable foam extinguisher*

FSS Code, Chapter 4.2 Fire Extinguisher

Setiap alat pemadam yang berupa bubuk atau CO₂ harus memiliki kapasitas minimal 5 kg, dan untuk pemadam kebakaran yang berupa busa (*foam*) harus memiliki kapasitas paling sedikit 9 L.

8. *Portable dry powder extinguisher*

SOLAS Chapter II-2 Part G Reg. 19 3.7

Alat pemadam kebakaran *portable* dengan total kapasitas minimal 12 kg bubuk kering atau setara dengan keperluan para ruang muat. Pemadam ini harus ditambahkan dengan pemadam jenis lain yang diperlukan pada bab ini.

9. *Bell fire alarm*

MCA Publication LY2 section 13.2.9 Life Saving Appliance

Untuk kapal kurang dari 500 GT, alarm ini dapat terdiri dari peluit atau sirine yang daapy didengar di seluruh bagian kapal. Untuk kapal 500 GT dan di atasnya, kebutuhannya berdasarkan 13.2.9.1 harus dilengkapi dengan bel dan dioperasikan secara elektrik atau sistem klakson, yang menggunakan energi utama dari kapal dan juga energi saat gawat darurat.

10. *Push button for fire alarm*

Push button for general alarm ini digunakan / ditekan apabila terjadi tanda bahaya yang disebabkan apa saja dan membutuhkan peringatan menyeluruh pada kapal secepat mungkin.

11. *Smoke Detector* dipasang pada seluruh tangga, koridor dan jalan keluar pada ruangan akomodasi. Pertimbangan diberikan pemasangan *smoke detector* untuk tujuan tertentu dengan pipa ventilasi.

12. *CO₂ nozzle*

Adalah *nozzle* untuk memadamkan kebakaran dengan menggunakan karbon dioksida.

13. *Fire alarm panel*

HSC Code – Chapter 7 – Fire Safety – Part A – General – 7.7 Fire detection and extinguishing systems. Control panel harus diletakkan pada ruangan atau pada *main fire control*

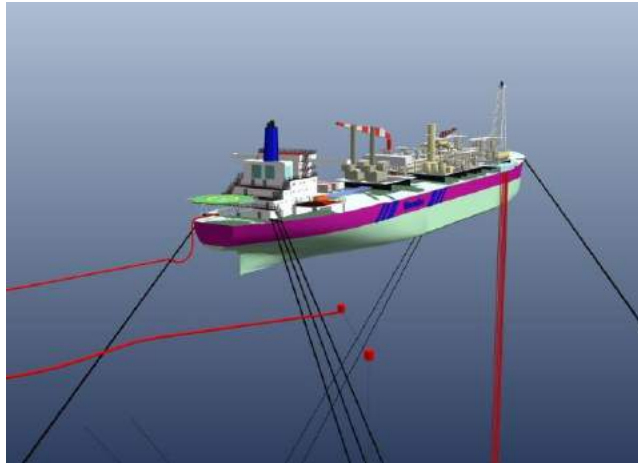
II.2.6. *Mooring System*

Prinsip dasar dari fungsi mooring adalah untuk “mengamankan” posisi kapal atau bangunan apung agar tetap pada tempatnya. Kapal atau Bangunan apung di laut pada umumnya menerima beban gelombang dan arus pada lokasi dimana dia berada, maka dari itu perlu adanya sebuah *mooring system* pada bangunan tersebut agar beban yang diterima tidak memberikan efek yang terlalu besar. *Mooring system* memiliki beberapa jenis diantaranya adalah:

- *Spread Mooring*

Pada system ini tidak memungkinkan bagi kapal untuk bergerak atau berputar guna mencapai posisi dimana efek-efek lingkungan semisal angin, arus dan gelombang relatif kecil. Namun hal ini akan mengakibatkan beban lingkungan terhadap kapal menjadisemakin besar, yang dapat mengakibatkan bertambahnya jumlah mooring lines dan atau line tension-nya.

Pada system ini digunakan satu set anchor ligs dan mooring lines yang biasanya terletak pada posisi bow dan stern kapal. Karena peralatan yng digunakan relatif sederhana, maka tidak perlu dry docking untuk melakukan modifikasi terhadap moring systemnya. Spread mooring dapat diterapkan pada setiap type kapal, namun dengan tetap memperhatikan fasilitas produksi di atas kapal.



Sumber: (www.kisi2pelaut.com)

Gambar II.15. *Spread Mooring*

- *Turret Mooring*

Turret mooring system ini yakni kapal dihubungkan dengan turret sehingga bearing memungkinkan kapal untuk berputar. Jika dibandingkan dengan *spread mooring* tadi, sistem *turret mooring* ini *riser* dan *umbilical* yang diakomodasi dapat lebih banyak lagi. Ada dua jenis *turret mooring* yaitu:

1. *External Turret*

External turret dapat diletakkan pada posisi stern kapal pada luar lambung kapal, agar kapal dapat berputar 360 derajat dan mampu beroperasi pada kondisi cuaca normal atau *extreme*. *Chain leg* ditanam pada dasar laut dengan menggunakan anchor. Untuk biaya pembuatannya sedikit murah jika dibandingkan dengan internal turret dan modifikasi yang dilakukan pada kapal hanya sedikit.



Sumber: (www.kisi2pelaut.com)

Gambar II.16. *External Turret*

2. *Internal Turret*

Internal turret pada system ini mempunyai keunggulan yaitu bisa dipasang secara permanen maupun tidak dan dapat diaplikasikan pada lapangan yang mempunyai kondisi lingkungan yang *extreme* dan sesuai untuk kedalaman air. Sistem *internal turret* ini bisa mengakomodasi *riser* sampai 100 unit dengan kedalaman laut hingga 10.000 feet.



Sumber: (www.kisi2pelaut.com)

Gambar II.17. *Internal Turret*

- *Tower Mooring*

Pada sistem *tower mooring* ini FSO atau FPSO dihubungkan ke tower dengan permanen *wishbone* atau permanen *hauser*, sistem ini dihubungkan sesuai untuk laut dangkal ataupun sedang dengan arus yang cukup kuat.

Keuntungan dari sistem ini antara lain:

1. Dapat akses langsung dari kapal ke tower.
2. Transfer fluida yang sangat sederhana.
3. Modifikasi pada kapal tidak banyak.

- *Bouy Mooring*

Pada sistem *bouy mooring* ini digunakan untuk *mooring point* kapal dan *offloading* fluida. Adapun tujuan utamanya dari sistem ini untuk transfer fluida dari daratan atau fasilitas *offshore* ke kapal yang sedang ditambatkan.

Berikut ini komponen-komponennya:

1. *Bouy body* berfungsi sebagai penyedia stabilitas dan *buoyancy*.
2. Komponen *mooring* dan *anchoring* sebagai penghubung *bouy* dengan *seabed* dan *hawser* menghubungkan *bouy* dengan kapal.

II.2.7. Analisa Kelayakan Investasi

- ***Payback Perioed (PBP) dan Break Event Point (BEP)***

Payback Period (PBP) adalah jangka waktu tertentu yang menunjukkan terjadinya arus penerimaan yang secara kumulatif sama dengan jumlah investasi dalam bentuk present value. PBP digunakan untuk mengetahui berapa lama proyek dapat mengembalikan investasi. *Break Event Point* (BEP) adalah titik pulang pokok dimana $TR = TC$. Terjadinya BEP tergantung pada lama arus penerimaan sebuah proyek dapat menutupi segala biaya operasi dan pemeliharaan serta biaya modal lainnya.

- ***Net Present Value (NPV) dan Internal Rate of Return (IRR)***

Net Present Value (NPV) adalah selisih antara pengeluaran dan pemasukan yang mendapat potongan harga dengan menggunakan social opportunity cost of capital sebagai diskon faktor, atau bisa juga disebut merupakan arus kas yang diperkirakan pada masa yang akan datang yang didiskontokan pada saat ini.

Internal Rate of Return (IRR) adalah suatu nilai petunjuk yang identik dengan seberapa besar suku bunga yang dapat dihasilkan oleh investasi tersebut dibandingkan dengan duku bunga bank yang berlaku umum. *Internal Rate of Return (IRR)* adalah tingkat suku bunga yang akan dijadikan jumlah nilai sekarang dari pengeluaran modal proyek. Secara Matematis dirumuskan sebagai berikut:

$$\sum_{t=0}^n \frac{Bt}{(1+i)^n} = \sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+i)^n} \quad (\text{II. 3})$$

Dimana:

i = *Discount rate* yang digunakan

Bt = Jumlah benefit dalam periode tahun t T = Jumlah tahun analisa

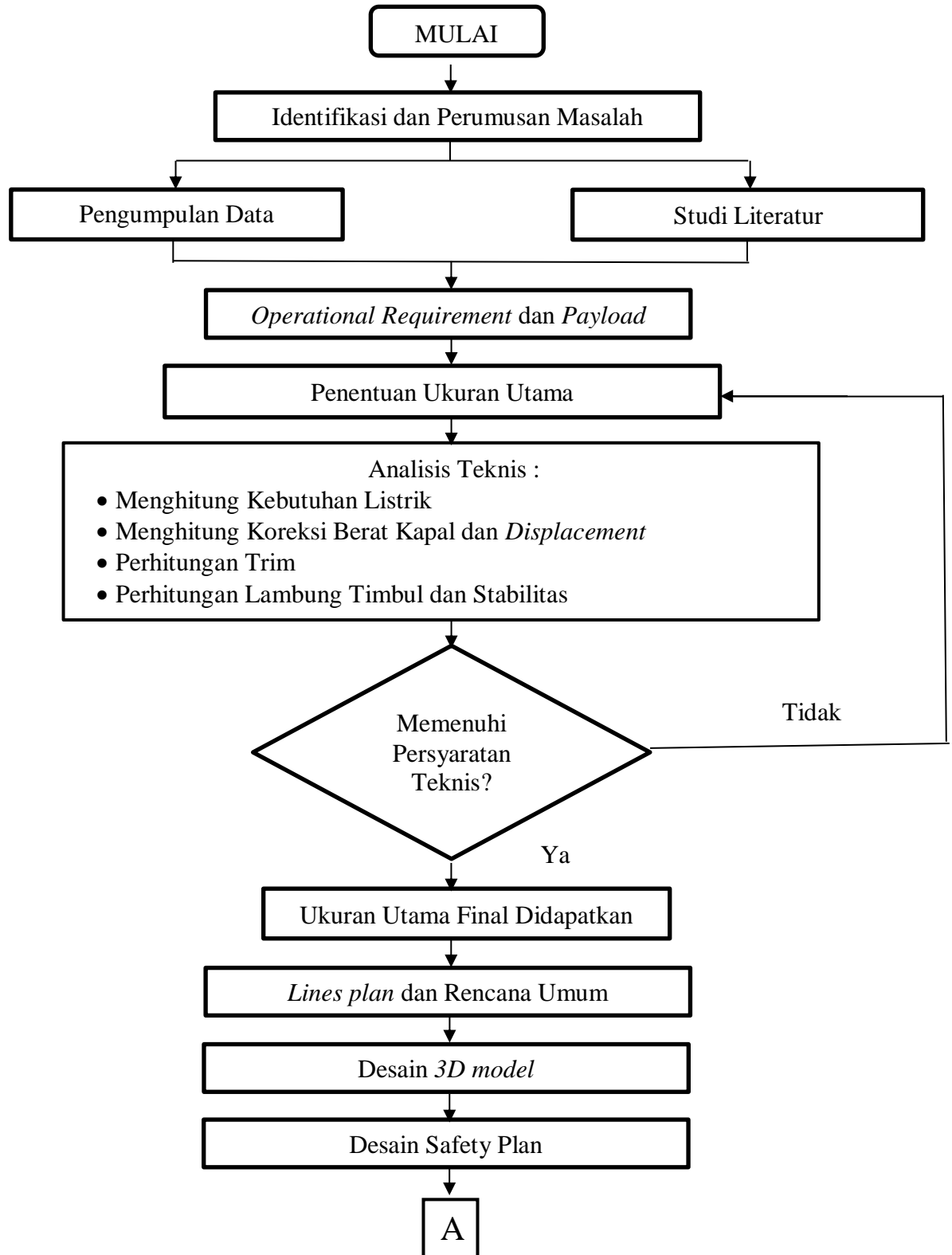
Ct = Jumlah *cost* dalam periode tahun t

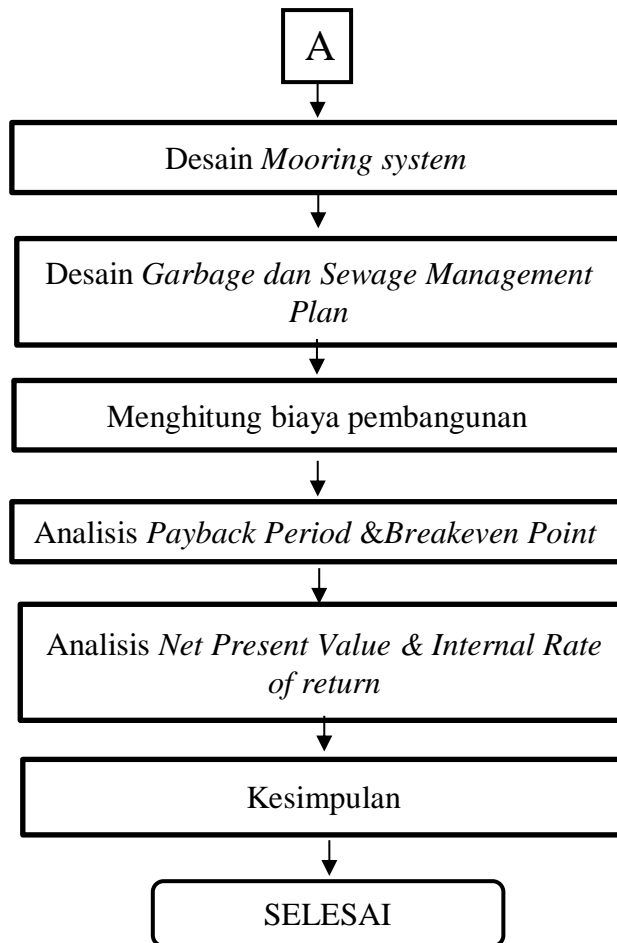
n = Periode yang terakhir dari arus kas yang diharapkan

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III METODOLOGI

III.1. Metode





III.2. Bahan dan Peralatan

Alat yang digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah laptop pribadi sebagai alat untuk menulis laporan.

III.3. Proses Pengerjaan

III.3.1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pembelajaran dan pengumpulan teori-teori yang berkaitan dengan desain *deck cargo barge* menjadi Arena Konser Apung, standar konser, kapasitas konser, tata letak equipment, jumlah penonton, perhitungan analisa teknis, desain *mooring system*, *safety plan*, *desain garbage management* dan analisis ekonomis biaya pembangunannya.

III.3.2. Penentuan Ukuran Utama Kapal

Dalam tahap ini, dilakukan pengolahan data untuk menentukan ukuran utama kapal dari data-data yang telah dikumpulkan. Penentuan ukuran utama kapal ini mempertimbangkan beberapa aspek penting. Nantinya hasil yang diperoleh berupa:

- Penentuan luasan kapal yang dibutuhkan.
- Perhitungan aspek teknis berupa perhitungan kapasitas listrik yang dibutuhkan, perencanaan tanki, LWT dan DWT, trim, dan stabilitas kapal.

III.3.3. Desain Model

Pada tahap ini dilakukan perencanaan terhadap *The Kahakai Floating Arena* ini sehingga didapatkan desain yang sesuai dengan karakteristik perairan di daerah pelayaran. Perencanaan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Desain Rencana Garis
Pembuatan Rencana Garis dilakukan dengan bantuan *software maxsurf*. Kemudian hasil dari desain di *maxsurf* dapat langsung diambil *lines plan*-nya. Selanjutnya untuk memperhalus hasilnya dilakukan dengan *software AutoCad*.
- Desain Rencana Umum
Dari desain Rencana Garis yang dilakukan pada tahap sebelumnya, dibuat Rencana Umum untuk tampak samping dan tampak atas. Penataan muatan, pemasangan peralatan dan perlengkapan, dan lainnya direncanakan dengan baik di sini.
- Desain Interior Tiga Dimensi
Dari desain Rencana Garis dan Rencana Umum kemudian dibuat desain tiga dimensinya menggunakan *Rinos*. Pembuatan bentuk 3D ini supaya memudahkan untuk melihat bentuk kapal dan pembagian ruangan serta penataan peralatan di kapal

III.3.4. Desain Safety Plan

Perencanaan keselamatan dilakukan pada kondisi telah mendapat ukuran utama tongkang, dimana jumlah penumpang diperhitungkan dalam penentuan jumlah peralatan keselamatan. Perencanaan keselamatan kapal mengacu pada SOLAS 1974.

III.3.5.Desain *Mooring System*

Perencanaan *mooring system* dilakukan sebagai salah satu sarat bangunan apung demi menjaga kenyamanan penumpang saat berada di atas Arena Konser Apung. Perencanaan meliputi konfigurasi tali *mooring* dan jenis tali *mooring*.

III.3.6.Desain *Garbage Management Plan* dan *Sewage Management Plan*

Perencanaan *garbage management* dilakukan agar nantinya tidak menimbulkan pencemaran pada laut sendiri. Perencanaan *garbage management* mengacu pada MARPOL 73/78 ANNEX V.

III.3.7.Menghitung Analisis Ekonomis

Perhitungan hanya mencakup biaya yang dibutuhkan untuk melakukan pembangunan dan BEP (*Breakeven Point*).

III.4. Lokasi Pengerjaan

Lokasi Pengerjaan Tugas Akhir yakni di perairan Gili Trawangan – Gili Meno – Gili Air, Lombok, Nusa Tenggara Barat.

III.5. Bagan Alir

Tabel III.11. Bagan Alir

RENCANA KEGIATAN	BULAN															
	1				2				3				4			
	MINGGU				MINGGU				MINGGU				MINGGU			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi Literatur																
Pengumpulan Data, penentuan Payload																
Penentuan ukuran utama awal																
Menghitung koreksi berat kapal & <i>displacement</i> , stabilitas dan <i>freeboard</i>																
Desain <i>Lines Plan</i> , <i>General Arrangement</i> , model 3D																
Desain <i>safety plan</i> dan <i>mooring system</i>																
Desain <i>garbage dan sewage management plan</i>																
Menghitung analisis ekonomis																
Membuat Laporan																

BAB IV

ANALISIS TEKNIS

IV.1. Analisis Jumlah Penonton

Pada sub-bab ini akan dijelaskan mengenai penentuan jumlah penonton yang dapat diangkut kapal dan juga jumlah *crew* kapal yang akan membantu pengeoperasian kapal.

IV.1.1. Penonton

Penentuan penonton untuk kapal ini berdasarkan kapasitas konser di pinggir pantai yang sudah pernah ada baik konser di Bali maupun di Lombok.

Tabel IV.1. Jumlah Kapasitas Penonton

Tempat/Promotor	Jumlah Penonton	Satuan
Grand City	3000	Orang
Dyandra Gramedia Expo	3000	Orang
Sunset <i>Concert</i> Gili Trawangan	1000	Orang
Bestival Bali	2000	Orang
Pacha Festival	3000	Orang
Sanur Mostly Jazz Festival	1000	Orang
Soundrenalin	1500	Orang

Sumber: Grand City Surabaya *Convex*, Dyandra Gramedia Expo, Java Musikindo

Berdasarkan tabel di atas, didapatkan bermacam–macam tempat dan promotor dengan jumlah penonton yang berbeda beda. Untuk penentuan kapasitas penonton yang dibutuhkan arena konser terapung diambil kapasitas terkecil dari konser-konser pinggir pantai yang sudah ada berjumlah 1000 orang karena mempertimbangkan proses *loading-unloading* penumpang tidak terlalu lama dikarenakan jumlah perahu nelayan yang tersedia di tiap pulau berkisar 10-15 buah, sedangkan perahu nelayan yang disewa sebagai sarana transportasi 10 buah, dan agar konser bersifat lebih *private party*.

IV.1.2. Crew

Untuk *crew* kapal disini dibagi menjadi 2 bagian yaitu *marine crew* dan *non-marine crew*. Di sini penulis menentukan jumlah *crew* berdasarkan kebutuhan kapal. Karena *The Kahakai Floating Arena* (TKFA) diam maka yang dibutuhkan dalam *marine crew* adalah:

- 2 *boatswain* yang bertanggung jawab atas perlengkapan kapal (*mooring system*)

Sedangkan untuk *non-marine crew* sendiri dibedakan menjadi 2 yaitu *stage crew* dan *non-stage crew*. *stage crew* yang dibutuhkan adalah:

- 2 *sound man*

- 2 *lighting man*
- 1 teknisi untuk kelistrikan

Sedangkan untuk *non-stage crew* mencakup semua urusan selain kebutuhan di *stage* dengan rincian:

- 3 *chef*
- 6 *bartender*
- 6 pramusaji
- 4 *ticketing*
- 6 pesuruh

Jadi total *crew* pada TKFA adalah 32 orang.

IV.2. Kunjungan Wisatawan

Berdasarkan judul yang diambil dari penulis rute pelayaran dari *barge* ini adalah Gili Trawangan – Gili Meno – Gili Air, Lombok. Daerah tersebut diambil karena kepulauan Gili sendiri memiliki panorama laut dan daratan yang sangat indah, banyak spot-spot terumbu karang yang tidak kalah indah dibandingkan dengan Bali. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan data kunjungan wisatawan pada tabel di bawah.

Tabel IV.2. Kunjungan Wisatawan ke Bali

Tahun	Jumlah Wisatawan	Kenaikan	
		jumlah	%
2011	2.826.709		
2012	2.949.332	122.623	4.34%
2013	3.278.598	329.266	11.16%
2014	4.0001.835	488.04	14.89%
2015	4.0001.835	235.197	6.24%
2016	4.927.937	926.102	23.14%

Tabel IV.3. Kunjungan Wisatawan ke NTB

Tahun	Jumlah Wisatawan	Kenaikan	
		jumlah	%
2009	619.371		
2010	725.388	106.108	17.12%
2011	886.88	161.492	22.26%
2012	1.163.142	276.262	31.15%
2013	1.357.602	194.46	16.72%
2014	1.629.122	271.52	20.00%

Sumber: (Badan Pusat Statistik , 2017)

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa NTB sendiri jumlah wisatawan yang datang masih sangat jauh dibandingkan dengan Bali. Untuk rute pelayaran yang diambil mempertimbangkan beberapa aspek seperti kedalaman laut, apakah zona inti atau tidak, spot terumbu karang untuk fasilitas snorkelling. Kedalaman laut berkisar 10-15 m untuk masing-masing spot dimana TKFA beroperasi.

IV.3. Fasilitas Penunjang

- *Snorkeling & Diving Board*

Snorkeling itu sendiri merupakan kegiatan berenang menggunakan peralatan *life jacket*, *mask & snorkel* dan juga *fins* atau yang dikenal dengan kaki katak. Bertujuan untuk melihat keindahan terumbu karang dan hewan laut.



Sumber: (Bali Hai Reef Cruise, 2017)
Gambar IV.1. Kegiatan Snorkeling

- *Sunbathing Area*

Sunbathing area merupakan tempat yang nantinya berfungsi untuk penonton yang datang untuk melakukan aktivitas berjemur menggunakan beach chair.



Sumber: (Bali Hai Reef Cruise, 2017)

Gambar IV.2. *Sunbathing Area*

- *Bar*

Fasilitas terakhir yang ditawarkan oleh *The Kahakai Floating Arena* adalah *bar*. Wisatawan dapat membeli minuman disini sambil duduk menikmati keindahan bahari yang ditawarkan pada *The Kahakai Floating Arena*.



Sumber: (Bali Hai Reef Cruise, 2017)
Gambar IV.3. Bar

IV.4. Penentuan Ukuran Utama

Pada pengerjaan Tugas Akhir ini, untuk menentukan ukuran utama kapal mengacu terhadap beberapa point:

- Luasan area untuk penonton
- Luasan minimal panggung yang dibutuhkan
- Luasan untuk fasilitas penunjang

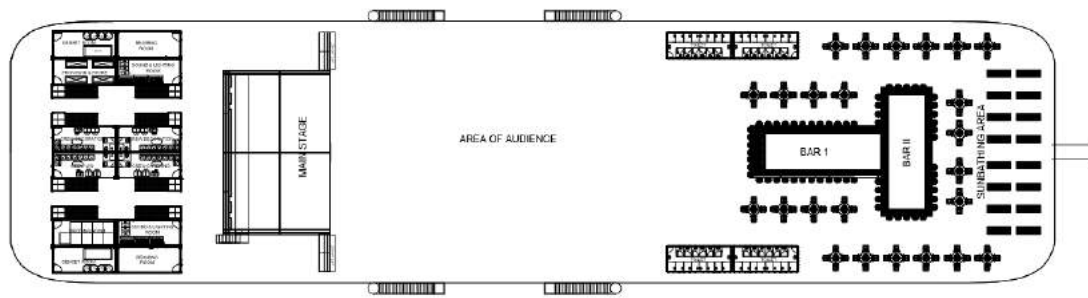
Tabel IV.2. Ukuran Panggung Rigging

No.	Ukuran Panggung Rigging	Satuan	Guest Star
1	12x10	m	Band Indie
2	14x10	m	Band nasional
3	16x10	m	Band nasional
4	18x10	m	Band nasional
5	20x10	m	Band nasional

Sumber: (Oxa Music Production, 2017)

Berdasarkan tabel diatas didapatkan ukuran panggung untuk standard band nasional adalah 14x10 m, ditambah rigging LED di bagian kanan dan kiri panggung dengan ukuran 3x5.5 m. total ukuran panggung seluruhnya yakni panjang 10m, lebar 20m, tinggi 7m. Untuk luasan area untuk penonton dibutuhkan minimal 800 m² untuk kapasitas 1000 orang. Luasan tersebut mengacu terhadap data luasan area untuk penonton yang didapatkan dari Grand City Mall and Convex dan Dyandra Convention Center.

Berdasarkan data yang sudah ada dan mengacu terhadap luasan–luasan di atas, selanjutnya penulis menggambarkan layout awal dari desain yang akan dibuat, sebagai berikut:



Gambar IV.4. Layout awal TKFA

Setelah menggambar layout awal tsb, penulis mencari referensi *barge* yang sudah ada untuk mengetahui tinggi kapal dan sarat yang sesuai dengan panjang dan lebar yang didapat. Tetapi di dalam mencari tsb penulis tetap mempertimbangkan beberapa aspek seperti kedalaman laut, dll. Selanjutnya didapatkan ukuran utama TKFA adalah:

- L : 96 m
- B : 24 m
- H : 6.6 m
- T : 5 m

Setelah mendapatkan ukuran utama awal, dilakukan metode optimasi 27 variasi ukuran utama kapal dengan mempertimbangkan *displacement* terendah dari 27 pasang ukuran utama. Sehingga didapatkan ukuran utama akhir sebagai berikut.

- L : 96 m
- B : 24 m
- H : 6.6 m
- T : 5 m

Adapun ukuran utama tersebut disesuaikan dengan batasan-batasan perbandingan ukuran utama sebagai berikut:

Tabel IV.3. Rasio Perbandingan Ukuran Utama

Ratio	Ketentuan	Nilai	Status
L_0/B_0	$3.5 \leq L/B \leq 10$	4.00	Memenuhi
B_0/T_0	$1.8 \leq B/T \leq 5$	4.80	Memenuhi
L_0/T_0	$10 \leq L/T \leq 30$	19.20	Memenuhi

Sumber: (Lewis, 1988)

Dari pengecekan batasan-batasan perbandingan ukuran utama tersebut dapat disimpulkan bahwa ukuran utama kapal memenuhi karena hasil perbandingan masuk dalam *range* yang telah ditentukan.

IV.5. Waktu Operasi Kapal

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya pada bab II bahwa rute pelayaran dari TKFA adalah Gili Trawangan – Gili Meno – Gili Air, Lombok. Selanjutnya adalah menentukan waktu operasional pada kapal. Biasanya menentukan waktu operasional kapal menggunakan rumus $sea\ time = A / V_s$, yaitu *sea time* kapal (jam) itu sama dengan jarak pelayaran dibagi dengan kecepatan dinas kapal. Karena berhubung kapal ini diam maka lama nya waktu operasi kapal berdasarkan *timeline* kegiatan.

Tabel IV.4. Timeline Kegiatan

Kegiatan	Waktu		Keterangan
	Mulai	Selesai	
<i>Sound Check + Preparation Crew</i>	12.00	14.00	-
<i>Preperation</i>	14.00	14.40	Berkumpul di Pelabuhan
Pelabuhan Gili - <i>Floating Concert</i>	14.40	15.00	-
Wisata Air	15.00	17.00	-
<i>Coffe Break</i>	17.00	18.00	-
<i>Guest Star IV</i>	18.00	19.00	-
<i>Guest Star III</i>	19.00	20.00	-
<i>Guest Star II</i>	20.00	21.00	-
<i>Guest Star I</i>	21.00	22.00	-
<i>Floating Concert - Pelabuhan Gili</i>	22.00	22.20	Kembali ke Pelabuhan

Jadi waktu operasi kapal dimulai pukul 12.00 – 23.00 WIT (11 jam) dengan menikmati segala fasilitas yang ada pada TKFA.

IV.6. Perhitungan Awal

Setelah didapatkan ukuran utama kapal, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan awal. Perhitungan awal meliputi perhitungan *coefficient* (C_b , C_m , C_p , C_{wp}) serta *displacement* dan *volume displacement*.

IV.6.1. Perhitungan Coefficient

Untuk mendapatkan perhitungan *coefficient*, penulis pertama-pertama membuat model pada *maxsurf modeler*, pembuatan model tsb mengacu pada ukuran utama yang didapat. Dari model yang dibuat didapatkan nilai sebagai berikut:

- Block Coefficient* (C_b)
 $C_b = 0.92$
- Midship Coefficient* (C_m)
 $C_m = 0.992$
- Prismatic Coefficient* (C_p)
 $C_p = 0.928$

d. *Waterplan Coefficient (Cwp)*

$$C_{wp} = 0.991$$

IV.6.2. Perhitungan Displacement

$$\nabla = L.B.T.Cb \quad (IV.1)$$

$$= 96 \times 24 \times 5 \times 0.92$$

$$= 10598.4 \text{ m}^3$$

$$\Delta = \nabla \cdot \gamma \quad (IV.2)$$

$$= 10603.94 \text{ m}^3 \times 1.025 \text{ ton/ m}^3$$

$$= 10863.36 \text{ ton}$$

IV.7. Kebutuhan Listrik

Karena TKFA diam, maka tidak dibutuhkan mesin induk untuk menggerakkan *propeller*. Tetapi tetap membutuhkan mesin untuk menghasilkan listrik yang nantinya menunjang kebutuhan kapal. Hal yang paling mendasar untuk kebutuhan listrik sebuah kapal adalah penerangan, disini nantinya menentukan jumlah listrik yang dibutuhkan kapal sehingga dapat memilih mesin genset yang sesuai.

IV.7.1. Penentuan Jumlah Titik Lampu Dalam Ruangan

Langkah pertama adalah menentukan jenis lampu yang digunakan, pada kapal ini menggunakan lampu LED 12 watt. Adapun formula dari perhitungan didapatkan melalui website jasainstalistrik.blogspot.co.id dimana formula untuk menghitung jumlah titik lampu dalam ruangan sebagai berikut:

- Dimana :
- N = Jumlah titik lampu
 - E = Kuat penerangan
 - L = Panjang ruangan (m)
 - W = Lebar ruangan (m)
 - Ø = Total Lumen Lampu
 - LLF = Faktor cahaya rugi (0.7-0.8)
 - CU = Faktor pemanfaatan
 - N = Jumlah lampu dalam 1 titik lampu

Tabel IV.5. Standar Pencahayaan dalam Ruangan

Jenis Ruangan	Kapasitas	Satuan
Perkantoran	200 - 500	Lux
Apartemen / Rumah	100 - 250	Lux
Hotel	200 - 400	Lux
Basement/ Toilet/ Coridor/ Hall/	100 - 200	Lux

Jenis Ruangan	Kapasitas	Satuan
Restaurant/ Store/ Toko	200 - 500	Lux
Lobby & Koridor	100	Lux
Ruang Serba Guna	200	Lux
Ruang Makan	250	Lux
Kafetaria	250	Lux
Kamar Tidur	150	Lux
Dapur	300	Lux

Adapun contoh perhitungan penentuan jumlah titik lampu dalam ruangan pada toilet yaitu:

$$\begin{aligned}
 E &= 200 \text{ (100 – 200 Lux)} \\
 L &= 5.9 \text{ m} \\
 W &= 2.4 \text{ m} \\
 \emptyset &= 2640 \text{ (didapat dari spesifikasi lampu led 12 watt)} \\
 LLF &= 0.8 \text{ (0.7 - 0.8)} \\
 CU &= 65\% \text{ (50 – 65\%)} \\
 n &= 1
 \end{aligned}$$

Formula yang digunakan:

$$\begin{aligned}
 N &= E.L.W / \emptyset.LLF.CU.n & (IV.3) \\
 &= 200 \times 5.9 \times 2.4 / 2640 \times 0.8 \times 65\% \times 1 \\
 &= 2.016 &= 2 \text{ Titik Lampu}
 \end{aligned}$$

Karena memiliki 4 toilet jadi untuk jumlah lampu yang dibutuhkan toilet yaitu berjumlah 8 buah lampu. Kemudian untuk menentukan jumlah lampu di ruangan lainnya yakni di artis *room*, *bean bag room*, *genset room*, dll, menggunakan rumus yang sama seperti di atas dan didapat total lampu yang dibutuhkan pada table di bawah ini.

Tabel IV.6. Total Lampu yang Dibutuhkan

Tempat	Jumlah	Jumlah Lampu	Keseluruhan
Toilet Untuk Penonton	4	2	8
Artis dan Crew Artis Room	8	3	24
Crew Room	8	3	24
Provision and Store	2	2	4
Bean Bag Room	2	2	4
Genset Room	2	2	4
Sound System dan Lighting Room	2	2	4
Kafetaria	2	6	12
Total			84

Didapatkan total lampu yang dibutuhkan 84 buah lampu led 12 watt. Selanjutnya hal yang perlu diperhatikan dalam kebutuhan listrik dalam suatu kapal yakni lampu penerangan, lampu navigasi, *water pump*, *lighting main stage*, *sound system main stage*.

IV.7.2. *Lighting Main Stage*

Berdasarkan ukuran panggung yang digunakan TKFA dengan ukuran 14x20 m, dan menimbang dengan beberapa *riders* beberapa grup band di Indonesia untuk spesifikasi *lighting*, didapatkan jumlah dan spesifikasi *lighting* TKFA:

Tabel IV.7. Kebutuhan Listrik Untuk *Lighting*

Jenis <i>Lighting</i>	Kapasitas (watt)	Jumlah	Total Watt
Moving Beam	250	8	2000
Parled	170	24	4080
Freshnell	250	4	1000
Smoke	1500	4	6000
ACL	2000	2	4000
Hazer	1000	2	2000
Minibrut	800	4	3200
Total			22280

Kebutuhan listrik yang dibutuhkan untuk *lighting* di *main stage* adalah 22280 watt.

IV.7.3. *Sound System Main Stage*

Berdasarkan ukuran panggung yang digunakan TKFA dengan ukuran 14x10 m, menimbang dengan kapasitas penonton dan jarak penonton terjauh ke *main stage*, dan juga *riders* beberapa grup band di Indonesia untuk spesifikasi *sound system* didapatkan jumlah dan spesifikasi *sound system* *The Kahakai Floating Arena*:

Tabel IV.8. Kebutuhan Listrik Untuk Soundsystem

Jenis <i>Sound System</i>	Kapasitas (watt)	Jumlah	Total Watt
Jbl Srx 725	1000	6	6000
Submoofer 18x2	2000	6	12000
Power CA Sound Stadard CA30	1200	2	2400
Mixer 64 Channel	1000	1	1000
Monitor Beta3	750	10	7500
Mic	15	5	75
Total			28975

Kebutuhan listrik yang dibutuhkan untuk *sound system* di *main stage* adalah 22280 watt.

IV.7.4. *Lampu Penerangan, Lampu navigasi, Water Pump*

Untuk penentuan lampu penerangan pada TKFA khususnya di daerah kafetaria, mengacu pada penerangan pada tempat-tempat konser outdoor yang sudah ada seperti di *Grand City Convex*.

Untuk kebutuhan listrik dari lampu penerangan, lampu *navigasi*, *water pump* adalah sebagai berikut:

Tabel IV.9. Kebutuhan Listrik Untuk Lampu

Jenis Lighting	Kapasitas (Watt)	Jumlah	Total Watt
Lampu Led	50	8	400
Lampu Navigasi	65	1	65
<i>Water Pump</i>	2200	3	6600
Total			7065

Kebutuhan listrik yang dibutuhkan untuk lampu penerangan, lampu navigasi, *water pump* adalah 7065 watt.

IV.7.5. Penentuan Generator Set

Berikutnya adalah pemilihan mesin genset, dimana mesin genset ditentukan berdasarkan kebutuhan listrik pada kapal. Total kebutuhan listrik di kapal sebagai berikut:

Tabel IV.10. Total Kebutuhan Listrik di Kapal

Total Kebutuhan Listrik		
Jenis	Kapasitas	Satuan
84 Lampu LED Kapasitas 12 watt	1.008	Kw
Lampu Navigasi	0.065	Kw
3 Water Pump Kapasitas 2.2 Kw	6.6	Kw
Lampu Penerangan	0.4	Kw
Kapasitas <i>Lighting On The Stage</i>	22.28	Kw
Kapasitas <i>Sound System</i> Beserta Aksesoris	28.975	Kw
Total	59.328	Kw
1 KVA = 0.8 Kw / 800 watt	74.16	KVA

Jadi Generator set harus memiliki kapasitas minimal 75 KVA. TKFA menggunakan generator set merk Perkins dengan kapasitas masing-masing 80 KVA dan 10 KVA dengan pertimbangan genset 10 Kva nantinya berfungsi untuk kegiatan sehari-hari, sedangkan genset 80 Kva apabila *event* sedang berlangsung.



Gambar IV.5. CV Primasarana Mandiri

IV.8. Perencanaan Tangki

Pada umumnya tangki pada kapal digunakan untuk menampung kebutuhan permesinan pada kapal serta kebutuhan manusia di kapal. Tangki yang direncanakan pada kapal ini adalah *fresh water tank*, *holding tank*, dan *fuel oil tank*. Proses perencanaannya dimulai dengan melakukan perhitungan kebutuhan *consumable* yang nantinya akan ditampung oleh tangki-tangki tersebut. Setelah didapatkan ukuran dari tangka maka dilanjutkan dengan mendesain menggunakan *software maxsurf stability enterprise* untuk mengetahui titik berat kapal dan analisis stabilitasnya.

IV.8.1. Fresh Water Tank

Untuk mendesain sebuah tangki yang salah satunya adalah *fresh water* maka harus diketahui dahulu seberapa besar kebutuhannya. Kebutuhan *fresh water* pada perhitungan ini hanya dibatasi untuk kebutuhan manusia saja. Penentuan kebutuhan air untuk tiap sektor diambil berdasarkan kriteria perencanaan Ditjen Cipta Karya Dep. PU.

Tabel IV.11. Penentuan Kebutuhan Air

Sektor	Nilai	Satuan
Masjid	3000	Liter / Unit / Hari
Musholla	2000	Liter / Unit / Hari
Pasar	12000	Liter / Hektar / Hari
Fasilitas Olahraga	10	Liter / Orang / Hari
Kantor	10	Liter / Pegawai / Hari
Pertokoan	10	Liter / Pegawai / Hari
Puskesmas	2000	Liter / Unit / Hari
Rumah Makan	100	Liter/Tempat Duduk/Hari

Sumber: (Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dep. PU, 2017)

Berdasarkan tabel diatas, saya ada dua sektor yang diambil dengan kebutuhan masing-masing sebagai berikut:

Fasilitas Olahraga	= 10 x 1000	
	= 10000	liter / hari
Rumah Makan	= 100 x 1000	
	= 100000	liter / hari
Total Kebutuhan	= 110000	liter / hari
	= 330000	liter / minggu
Kapasitas Tanki	= 330000	liter / minggu
Berat	= 330	ton

Langkah selanjutnya adalah merencanakan bentuk, ukuran, jumlah tangki dan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel IV.12. Dimensi Tangki Air Tawar

Dimensi	Ukuran	Satuan
Panjang	10	m
Lebar	4	m
Tinggi	5	m
Volume	200.000	m ³
Berat	200.000	ton

Berdasarkan tabel IV.14. jumlah tangki yang digunakan berjumlah 2 buah yang terletak di bawah *main deck* di bagian *star board* dan *port side* TKFA.

IV.8.2. Sewage Tank

Kapasitas *sewage tank* diambil dari berat *fresh water* ditambah dengan margin 5%. Pemberian margin 5% ini untuk mengantisipasi adanya *black water* (limbah manusia).

$$\text{WFW} = 330 \quad \text{ton}$$

$$\begin{aligned} \text{Margin} &= 5\% \times \text{WFW} \\ &= 16.5 \quad \text{ton} \end{aligned}$$

$$\text{Weight Holding Tank} = 346.5 \quad \text{ton}$$

$$\rho \text{ Slops} = 0.913 \quad \text{ton/m}^3$$

$$\text{Volume Holding Tank} = 379.51 \quad \text{m}^3$$

Langkah selanjutnya adalah merencanakan bentuk, ukuran, jumlah tangki dan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel IV.13. Dimensi Holding Tank

Dimensi	Ukuran	Satuan
Panjang	10	m
Lebar	4	m
Tinggi	5	m
Volume	200.000	m ³
Berat	200.000	ton

Berdasarkan tabel IV.14 jumlah tangki yang digunakan berjumlah 2 buah yang terletak di bawah *main deck* di bagian *star board* dan *port side* TKFA.

IV.8.3. Diesel Oil Tank

Kapasitas *diesel oil* untuk kapal ini diambil dari konsumsi bahan bakar mesin generator set saja karena tidak menggunakan mesin induk.

Genset	= 10	KVA
Konsumsi BBM	= 2.6	liter/jam
Konsumsi BBM dalam harian	= 62.4	liter
Konsumsi BBM dalam seminggu	= 436.8	liter
Konsumsi BBM dalam seminggu	= 0.4368	m ³
Genset	= 80	KVA
Konsumsi BBM	= 18.7	liter/jam
Konsumsi BBM dalam harian	= 205.7	liter
Konsumsi BBM dalam 3 hari	= 617.1	liter
Konsumsi BBM total seminggu	= 1054	liter

Berhubung kapasitas *diesel oil* yang dibutuhkan tidak terlalu besar untuk tiap minggunya maka untuk penampungan BBMnya menggunakan drum yang berjumlah 4 buah dengan kapasitas masing-masing 250 liter, dan diletakkan di dalam genset room agar mempermudah proses pengisian BBM ke Genset.

IV.9. Perhitungan LWT

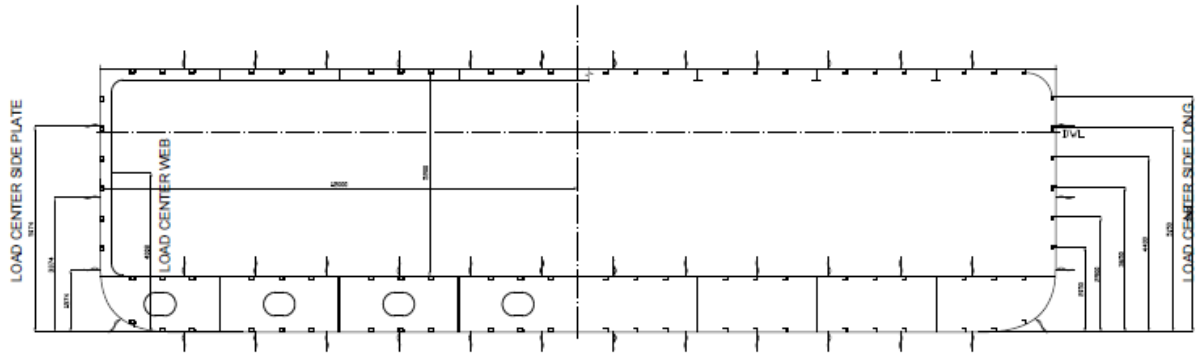
Komponen berat LWT merupakan berat kapal kosong dan terdiri dari berat lambung, konstruksi dan *permanent ballast*, berat permesinan dan berat peralatan dan perlengkapan kapal.

IV.9.1. Perhitungan Berat Lambung, Kontruksi, dan *Permanent Ballast*

Perhitungan berat lambung, kontruksi, dan *permanen ballast* *The Kahakai Floating Arena* secara detail dapat dilihat di lampiran B. Perhitungan tsb meliputi:

- Pembebanan
- Tebal pelat
- Kontruksi
- Berat kontruksi.

Pertama-tama penulis membuat sketsa awal guna membagi pelat, jarak pembujur, penegar dll. Sketsa awal penampang melintang TKFA sebagai berikut:



Gambar IV.6. Sketsa Penampang Melintang

Untuk permanent ballast yang digunakan adalah menggunakan semen dengan massa jenis 3.15 ton/m^3 . Dari sketsa tersebut barulah perhitungan berat konstruksi dapat dilanjutkan dan didapatkan hasil sebagai berikut:

- berat lambung, konstruksi, dan *permanen ballast* = 10106.7 ton
- LCG = 48.18 m
- VCG = 3.561 m

IV.9.2. Perhitungan Berat Peralatan dan Perlengkapan

Perhitungan berat peralatan dan perlengkapan terdiri dari beberapa item dan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel IV.14. Rangkuman Berat Peralatan dan Perlengkapan

No	Peralatan	Jumlah	Berat (Ton/Unit)	Total (Ton)
1	Railing	1	11.339	11.339
2	Life Jacket	1119	0.002	2.238
3	Liferaft	23	0.078	1.794
4	Lifebuoy	12	0.003	0.036
5	Rigging Panggung	1	18.593	18.593
6	Terpal Panggung	1	0.280	0.280
7	Panggung	1	21.780	21.780
8	Canopy Otomatis	1	13.951	13.951
9	Container	36	2.28	82.08
10	Barstool	61	0.01	0.61
11	Meja	24	0.02	0.48
12	Kursi	96	0.015	1.44
13	Beach Chair	16	0.025	0.4
Berat Keseluruhan				155.021

IV.9.3. Perhitungan Berat Permesinan

Komponen berat permesinan kapal sendiri hanya menghitung berat dari genset pada TKFA dikarenakan kapal tidak bergerak (*floating*). Untuk spesifikasi genset yang digunakan adalah sebagai berikut:

Jenis	: Perkins
Jumlah	: 4
Berat	: 507 kg (10 KVA) & 1524 kg (80 KVA)
Kapasitas	: 10 KVA & 80 KVA

IV.10. Perhitungan DWT

Pada pengerjaan Tugas Akhir ini, komponen DWT kapal terdiri dari berat penumpang dan barang bawaannya, berat crew kapal dan bawaannya, berat artis dan crew artis dan barang bawaannya, berat bahan bakar, berat air tawar, berat *grey water*, berat *sound system*, berat *lighting*, berat *bean bag*, berat peralatan pernikahan dan berat *provision and store*. Komponen berat DWT dapat dihitung secara langsung. Perhitungan berat selengkapnya dapat dilihat di Lampiran, pada sub bab ini hanya akan ditampilkan rekapitulasi berat DWT kapal.

Tabel IV.15. Rekapitulasi Berat DWT

No	Komponen Berat Kapal Bagian DWT	Value	Unit
1	Berat Penonton dan Barang Bawaan	100.000	ton
2	Berat <i>Crew</i> dan Barang Bawaan	3.000	ton
3	Berat Artis dan <i>Crew</i> Artis	6.000	ton
4	Berat <i>Fresh Water</i>	330.000	ton
5	Berat <i>Sewage</i>	16.500	ton
6	<i>Provision and Store</i>	20.000	ton
7	Berat Bahan Bakar Untuk Genset	0.896	ton
8	Berat <i>Sound System</i>	2.776	ton
9	Berat <i>Lighting</i>	0.905	ton
10	<i>Stage Wedding</i>	1.230	ton
11	<i>Bean Bag</i>	6.000	ton
Total		487.307	ton

IV.11. Koreksi Displacement

Setelah diketahui total LWT dan DWT kapal, maka dilanjutkan dengan menghitung koreksi *displacement*. Selisih antara penjumlahan dari LWT dan DWT dengan *displacement* dari *The Kahakai Floating Arena* tidak boleh lebih dari 10%. Untuk Perician dari koreksi *displacement* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel IV.16. Koreksi *Displacement*

No	Komponen Berat Kapal	Value	Unit
1	$\text{Displacement} = L \times B \times T \times C_b \times \rho$	10863.360	ton
2	DWT	487.307	ton
3	LWT	10265.788	ton
4	$\text{Displacement} = \text{DWT} + \text{LWT}$	10753.094	ton
Selisih		110.266	ton
		1.02%	

IV.12. Perhitungan *Freeboard*

Perhitungan *Freeboard* mengacu pada "International Convention of Load Lines, 1966, Protocol of 1988". Hasil yang didapatkan adalah tinggi minimum *freeboard* yang diijinkan.

- Tipe Kapal

(ICLL) International Convention on Load Lines - Chapter 3, Regulation 27

menyebutkan bahwa kapal tipe A adalah:

1. Kapal yang didesain untuk mengangkut kargo curah air.
2. Kapal yang memiliki kekokohan tinggi pada geladak terbuka.
3. Kapal yang memiliki tingkat permeabilitas rendah pada ruang muat

Kapal tipe B adalah selain kapal tipe A, Sehingga TKFA termasuk kapal **tipe B**

- Lambung Timbul

(ICLL Chapter 3, Reg. 28, Freeboard Table for Type B Ships)

$Fb_1 = 1190$ mm untuk kapal dengan $L = 96$ m

$Fb_1 = 119$ cm

$= 1.19$ m

(ICLL) International Convention on Load Lines - Chapter 3, Regulation 27

Untuk kapal tipe B dengan panjang dibawah 108 meter, tinggi *freeboard* ditambah 50

mm $Fb_2 = 1240$ mm

$= 1.24$ m

- Koreksi

1. Koreksi CB

Koreksi C_b perlu dilakukan apabila $C_b > 0.68$. Hal ini sesuai dengan Load Lines

1966/1988 Regulations 30

$C_b = 0.92$

$Fb_3 = \frac{Fb(C_b + 0.68)}{1.36}$

$= 1.46$ mm

$= 1.46 + 1240 = 1241.46$ mm $= 1.24$ m

2. Koreksi Depth

$$L/15 = 6.4 \text{ m}$$

$$D=H = 6.6 \text{ m}$$

Jika $D < L/15$; tidak ada koreksi

Jika $D > L/15$; lambung timbul standar ditambah dengan $(D-(L / 15))R$ cm

Karena $D > L/15$ ada koreksi dan diperoleh koreksi sebesar 40 mm. kemudian koreksi ditambahkan ke $Fb3$ dan diperoleh $Fb4 = 1.281 \text{ m}$. Untuk koreksi panjang efektif *superstructure* dan juga *sheer* tidak perlu dilakukan dikarenakan kapal tidak menggunakan *superstructure* dan juga *sheer*. Sehingga *freeboard standard* akhir adalah 1.281 m.

Dari batasan diketahui bahwa *freeboard* sebenarnya adalah:

$$\begin{aligned} Fba \text{ (m)} &= D - T \\ &= 6.6 - 5 \\ &= 1.6 \text{ m} \end{aligned}$$

Karena $Fba > Fbs$, maka *freeboard* dari TKFA memenuhi persyaratan.

IV.13. Pembuatan *Lines Plan*

Proses pembuatan desain rencana garis dimulai setelah ukuran utama kapal diketahui, yaitu pada saat penentuan ukuran utama kapal. Dalam proses desainnya, penulis menggunakan *software maxsurf modeler advanced* untuk membuat model lambung kapal. Sebenarnya bisa juga menggunakan *software AutoCAD* karena desainnya yang cukup gampang berbentuk kotak, namun karena harus merencanakan tangki juga makanya dibutuhkan *software maxsurf modeler advanced* untuk dapat membuat model lambung kapal yang nantinya akan di-import kedalam *software maxsurf stability*. Untuk detail lines plan dapat dilihat pada lampiran D. Langkah-langkah yang dilakukan dalam desain rencana garis (*linesplan*) dengan *software maxsurf* adalah sebagai berikut:

- Membuka *software maxsurf modeler advanced*
- Membuat *surface* kotak dengan ukuran yang telah ditentukan
- Mengukur ukuran utama pada *size surface*
- Pengaturan *station, water line, buttock line* pada *design grid*
- Pengaturan *unit, grid spacing* dan *frame of references*
- Pengaturan *control point*
- Pengecekan kesesuaian *hidrostatik*

IV.14. Pembuatan *General Arrangement*

Dari gambar *Lines Plan* yang sudah dibuat, maka penulis dapat melanjutkannya ke gambar *General Arrangement* dari *The Kahakai Floating Arena*. GA dibuat sebagai perencanaan ruangan yang dibutuhkan sesuai dengan fungsi dan perlengkapan kapal. Pembuat *General Arrangement* sendiri menggunakan software AutoCAD 2012.

Pada dasarnya TKFA sendiri hanya terdiri dari 1 geladak utama. Di geladak utama terdapat banyak kursi dan meja ataupun *beach chair* yang berfungsi agar penonton dapat menikmati indahnya laut pada sore hari. Hal tersebut merupakan salah satu daya tarik TKFA sendiri yang menawarkan konsep konser di tengah laut. Untuk detail GA yang dibuat dapat dilihat pada lampiran E.

IV.15. Perhitungan Stabilitas

Pemeriksaan kondisi keseimbangan dilakukan untuk mengetahui karakteristik kapal pada beberapa kondisi, antara lain pada saat kondisi oleng atau trim akibat kondisi pemuatan dan pengaruh faktor dari luar seperti gelombang, angin, dan sebagainya. Tetapi analisis keseimbangan ini hanya mencakup kondisi oleng dan trim akibat pemuatan. Ketika beroperasi, kapal tidak hanya beroperasi dalam satu kondisi pemuatan saja, tetapi tentunya ada kondisi dimana kapal dalam kondisi muatan penuh atau kosong. Dan setiap kondisi pemuatan akan mengakibatkan karakteristik keseimbangan yang berbeda.

Kriteria kondisi pemuatan (*loadcase*) yang digunakan pada perhitungan ini mengacu pada *Intact Stability (IS) Code* Ch. III/3.5. Untuk perhitungan detail masing-masing *loadcase* dapat dilihat di lampiran C. Kondisi *loadcase* pada *The Kahakai Floating Arena* adalah sebagai berikut:

- *Loadcase 1* : Penumpang kondisi 100% dan tangki *fresh water* kondisi 100%
- *Loadcase 2* : Penumpang kondisi 100% dan tangki *fresh water* kondisi 50%
- *Loadcase 3* : Penumpang kondisi 100% dan tangki *fresh water* kondisi 0%
- *Loadcase 4* : Penumpang kondisi 50% dan tangki *fresh water* kondisi 100%
- *Loadcase 5* : Penumpang kondisi 50% dan tangki *fresh water* kondisi 50%
- *Loadcase 6* : Penumpang kondisi 50% dan tangki *fresh water* kondisi 0%
- *Loadcase 7* : Penumpang kondisi 0% dan tangki *fresh water* kondisi 100%
- *Loadcase 8* : Penumpang kondisi 0% dan tangki *fresh water* kondisi 50%
- *Loadcase 9* : Penumpang kondisi 0% dan tangki *fresh water* kondisi 0%

Tabel IV.17. Rekapitulasi Stabilitas TKFA

No	Criteria	Value	Unit	Actual condition								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Area 0 to 30 shall be greater than (>)	3.1513	m.deg	35.65	40.50	45.22	37.85	42.75	47.52	40.07	45.01	49.84
2	Area 0 to 40 shall be greater than (>)	5.1566	m.deg	50.07	57.45	64.72	53.10	60.55	67.89	56.14	63.66	71.08
3	Area 30 to 40 shall be greater than (>)	1.7189	m.deg	14.42	16.95	19.5	15.24	17.8	20.37	16.07	18.65	21.24
4	Max GZ at 30 or greater	0.2	m	1.51	1.76	2.02	1.59	1.85	2.11	1.67	1.93	2.20
5	Angle of maximum GZ shall not be less than	25	deg	25.5	26.4	27.3	25.5	26.4	27.3	25.5	26.4	27.3
6	Initial GMt shall be greater than	0.15	m	8.58	8.84	9.12	8.63	8.89	9.17	8.68	8.94	9.23
7	Passanger crowding : angle of equilibrium Angle of steady heel shall be less than	10	deg	1	1	1	0.7	0.7	0.7	0.40	0.40	0.40
8	Turning: angle of equilibrium Angle of steady heel shall be less than	10	deg	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	-0.1	-0.1	-0.1

IV.16. Perhitungan Trim

Stabilitas merupakan kondisi keseimbangan kapal secara melintang, sedangkan trim merupakan kondisi keseimbangan kapal secara memanjang. Trim terjadi karena perbedaan letak titik B dan titik G kapal atau titik berat kapal keseluruhan secara memanjang tidak sama dengan titik berat kapal yang tercelup air, sehingga menyebabkan perbedaan sarat pada bagian depan dan belakang kapal. Trim merupakan kondisi yang pasti terjadi, karena perubahan kondisi pemuatan secara otomatis pasti mengakibatkan perubahan letak titik berat kapal. Dimana kondisi trim maksimum yang diperbolehkan adalah 0.5% Lwl. Dalam kasus ini 0.5% dari Lwl TKFA adalah

$$\begin{aligned}\text{Trim maks} &= 0.5/100 \times 96 \text{ m} \\ &= 0.48 \text{ m}\end{aligned}$$

Pada *maxsurf stability enterprise* pemeriksaan trim dapat dilihat melalui hasil analisis *equilibrium*.

Tabel IV.18. Rekapitulasi Trim TKFA

Criteria	Value	Unit	Actual condition								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Trim	0.48	m	0.243	0.156	0.069	0.358	0.171	0.083	0.245	0.158	0.07

IV.17. Desain 3D Model

Dari gambar GA yang dibuat selanjutnya penulis melanjutkan ke gambar 3d. Gambar 3d dibuat sebagai salah satu prasyarat Tugas Akhir sendiri. Pembuatan 3d model sendiri menggunakan aplikasi rhinos secara keseluruhan dan sketschup untuk 3d pada beberapa ruangan. Untuk detail 3d model yang dibuat dapat dilihat pada lampiran F.

IV.18. Perencanaan Alat Keselamatan

Dengan dilakukannya desain *deck cargo barge* sebagai arena konser terapung dengan kapasitas penonton yang tidak sedikit yakni 1000 orang, maka perlu dilakukan perencanaan keselamatan yang berdasar pada standar keselamatan yang ada dan harus memperhitungkan jumlah penumpang yang ada di atas kapal.

IV.18.1. Life Saving Appliance

1. Lifebuoy

Ketentuan jumlah *lifebuoy* untuk kapal penumpang menurut SOLAS Reg. III/22.1 dapat dilihat pada Tabel IV.21.

Tabel IV.19. Ketentuan Jumlah *Lifebuoy*

Panjang Kapal (m)	Jumlah <i>Lifebuoy</i> Minimum
Di bawah 60	8
Antara 60 sampai 120	12
Antara 120 sampai 180	18
Antara 180 sampai 240	24
Lebih dari 240	30

Tabel IV.20. Perencanaan Jumlah *Lifebuoy*

Jenis <i>lifebuoy</i>	Jumlah
<i>Lifebuoy</i>	2
<i>Lifebuoy with line</i>	2
<i>Lifebuoy with self-igniting lights</i>	6
<i>Lifebuoy with smoke signal</i>	2

Pada Tabel IV.22. telah dijelaskan jumlah *lifebuoy* yang harus diletakkan pada TKFA, dikarenakan TKFA hanya terdiri dari 1 geladak, sehingga semua *lifebuoy* dengan jumlah 12 buah diletakkan dan disebar pada geladak utama saja.

2. *Lifejacket*

Berdasarkan ketentuan LSA Code II/2.2 maka perencanaan *lifejacket* dapat dilihat pada Tabel IV.24.

Tabel IV.21. Ketentuan Jumlah *Lifejacket*

Jenis <i>lifejacket</i>	Jumlah	
	<i>Crew</i>	<i>Passanger</i>
<i>Lifejacket with lights</i>	32	1060
<i>Lifejacket for childs</i>		27

Dari Tabel IV.24. dapat dilihat ketentuan jumlah *lifejacket* yang dibutuhkan TKFA. Total *lifejacket* yang dibutuhkan adalah 1119 buah.

3. *Liferaft*

Liferaft yang digunakan adalah tipe *inflatable liferaft*. Ketentuan peletakan *inflatableliferaft* pada kapal penumpang menurut SOLAS Reg. III/21-1.4 adalah sebagai berikut :

- a. *Inflatable liferafts* harus diletakkan di setiap sisi kapal dengan kapasitas mampu mengakomodasi seluruh orang di kapal.
- b. Kecuali kalau diletakkan di setiap sisi geladak tunggal terbuka yang mudah dipindahkan, maka *liferafts* yang tersedia pada setiap sisi kapal memiliki kapasitas 150% jumlah penumpang.

Dengan memperhitungkan kapasitas penonton sebanyak 1000 dan kapasitas artis dan crew artis sebanyak 60 dengan total 1060 ditambah 50% dari jumlah keseluruhan, dan jumlah *crew* sebanyak 32 orang, serta dengan kapasitas 1 *liferafts* dapat menampung 35 orang, maka sebanyak 24 *liferafts* harus tersedia di atas TKFA. Jumlah tersebut diambil setengahnya dari jumlah yang dibutuhkan yakni 46 dengan alasan jaraknya yang tidak terlalu jauh dari pinggir pantai yakni 500m.

4. *Muster stasion*

Merupakan area untuk berkumpul disaat terjadi bahaya. Rencananya *muster stasion* akan diletakkan di ujung depan daripada TKFA. Ketentuan letak *muster stasion* berdasarkan MSC/Circular.699/II-2 adalah sebagai berikut :

- a. *Muster Station* harus diidentifikasi dengan *muster station symbol*.
- b. Simbol *Muster station* harus diberi ukuran secukupnya dan diletakkan di *muster station* serta dipastikan mudah terlihat.

5. *Launching & Embarkation Appliances*

Perencanaan *launching & embarkation appliances* menurut SOLAS Reg. III/6 adalah sebagai berikut:

- a. Tangga tersedia pada *survival craft* untuk menyediakan akses yang aman pada saat setelah *launching*.
- b. Anak tangga harus terbuat dari bahan *non-slip*
- c. Satu *embarkation ladder* harus tersedia pada tiap *embarkation station*.

6. *Escape Routes*

Simbol *escape route* dipasang di setiap lorong kapal, tangga-tangga, dan didesain untuk mengarahkan penumpang kapal menuju *muster stasion*. Ketentuan peletakan simbol *escape route* berdasarkan MSC/Circular.699/II-2 adalah sebagai berikut :

- a. Simbol arah ke *muster station* atau simbol *escape way* harus disediakan di semua area penumpang, seperti pada tangga, gang atau lorong menuju *muster station*, di tempat-tempat umum yang tidak digunakan sebagai *muster station*, di setiap

pintu masuk ruangan dan area yang menghubungkan tempat umum dan disekitar pintu-pintu pada deck terluar yang memberikan akses menuju *muster station*.

- b. Sangat penting bahwa rute menuju ke *muster station* harus ditandai dengan jelas dan tidak diperbolehkan untuk digunakan sebagai tempat meninggalkan barang-barang.
- c. Tanda arah *embarkation station* dari *muster station* ke *embarkation station* harus disediakan.

7. *Visual Signal*

Visual signal merupakan alat yang digunakan untuk komunikasi darurat ketika dalam keadaan bahaya. Jenis *visual signal* yang rencananya digunakan adalah *rocket parachutes flare* yang dipasang di *wheel house deck*, *lifeboat*, dan *liferaft*. Menurut SOLAS Reg. III/6 untuk kapal penumpang dan barang lebih dari 300 GT setidaknya 12 *rocket parachute flare* harus dipasang di bagian *navigation deck*.

8. *Radio & Navigation*

a. *Search And Rescue Radar (SART)*

Pada kapal ini rencananya akan dipasang 2 SART di setiap sisi *restobarge*. Berdasarkan ketentuan SOLAS Reg. III/6, SART harus dibawa saat naik di *lifeboat* atau *liferaft* ketika dilakukan evakuasi agar radar tetap bisa ditangkap.

b. *Emergency Position Indicating Radio Beacon(EPIRB)*

Pada *restobarge* rencananya akan dipasang 1 EPIRB dan diletakkan diluar. Frekuensi EPIRB yang digunakan menurut SOLAS Reg. IV/8 adalah 406 Mhz, dan tertera juga tanggal akhir masa berlaku atautanggal terakhir sensor apung.

c. *Radio Telephone Apparatus*

Berdasarkan ketentuan SOLAS Reg. III/6, terdapat paling sedikit 3 set *radio telephone* yang memenuhi standart.

9. *Line Throwing Appliances*

Pemasangan *line throwing appliances* menurut SOLAS Reg.III/18 adalah sebagai berikut:

- a. Roket, pada saat diluncurkan menghasilkan garis yang panjang dan tebal
- b. Tujuan: untuk menembakan tali ke kapal lain untuk menghasilkan *towing connection*
- c. Satu *line throwing appliances* harus disediakan

IV.18.2. *Fire Control Equipment*

Berdasarkan SOLAS Reg. II/10, pemadam kebakaran diletakkan di tempat-tempat yang terlihat, mudah dijangkau dengan cepat dan mudah kapanpun atau saat dibutuhkan. Sedangkan menurut MSC 911/7, lokasi alat pemadam kebakaran perTabel berdasarkan kesesuaian kebutuhan dan kapasitas. Alat pemadam kebakaran untuk kategori ruang khusus harus cocok untuk kebakaran kelas A dan B. Peralatan pemadam kebakaran yang dipasang pada kapal ini antara lain sebagai berikut :

1. *Fire hose reel with spray jet nozzle & hydrant*

Untuk kapal yang mengangkut lebih dari 36 penumpang *fire hoses* harus terhubung ke *hydrant*. Menurut SOLAS Reg. II/10-2, Panjang *fire hoses* minimal adalah 10 m, tetapi tidak lebih dari 15 m di kamar mesin, 20 m di geladak terbuka, dan 25 m di geladak terbuka untuk kapal dengan lebar mencapai 30 m.

2. *Sprinkler*

Menurut ketentuan SOLAS Reg. II/10-6, untuk kapal penumpang yang mengangkut lebih dari 36 penumpang harus dilengkapi dengan sistem *sprinkler* otomatis untuk area yang memiliki resiko kebakaran besar, misalnya seperti di *passenger deck*.

3. *Portable dry powder extinguisher*

Digunakan untuk memadamkan kebakaran tipe A, B, dan C, sehingga diletakkan di area umum seperti geladak penumpang dan geladak akomodasi lainnya.

Sedangkan alat pendeteksi kebakaran yang harus dipasang berdasarkan ketentuan HSC Code VII/7 antara lain sebagai berikut :

1. *Bell fire alarm*

Untuk kapal kurang dari 500 GT, *alarm* ini dapat terdiri dari peluit atau sirene yang dapat didengar di seluruh bagian kapal.

2. *Push button for fire alarm*

Push button for general alarm ini digunakan atau ditekan apabila terjadi tanda bahaya yang disebabkan apa saja dan membutuhkan peringatan menyeluruh pada kapal secepat mungkin.

3. *Heat detector*

Heat Detector dipasang pada seluruh ruangan pada *restobarge* termasuk ruang makan dan dapur.

4. *Fire alarm panel*

Control Panel harus diletakkan pada ruangan atau pada *main fire control station*.

IV.19. Mooring System

Seluruh kapal dan *floating objects* harus memiliki paling sedikit 4 posisi *mooring* pada setiap sisi kecuali tidak dapat dipraktikkan karena alasan limitasi dari sarat. Berikut adalah sistem perencanaan *mooring system* daripada *The Kahakai Floating Arena*.

1. Konfigurasi *mooring system*

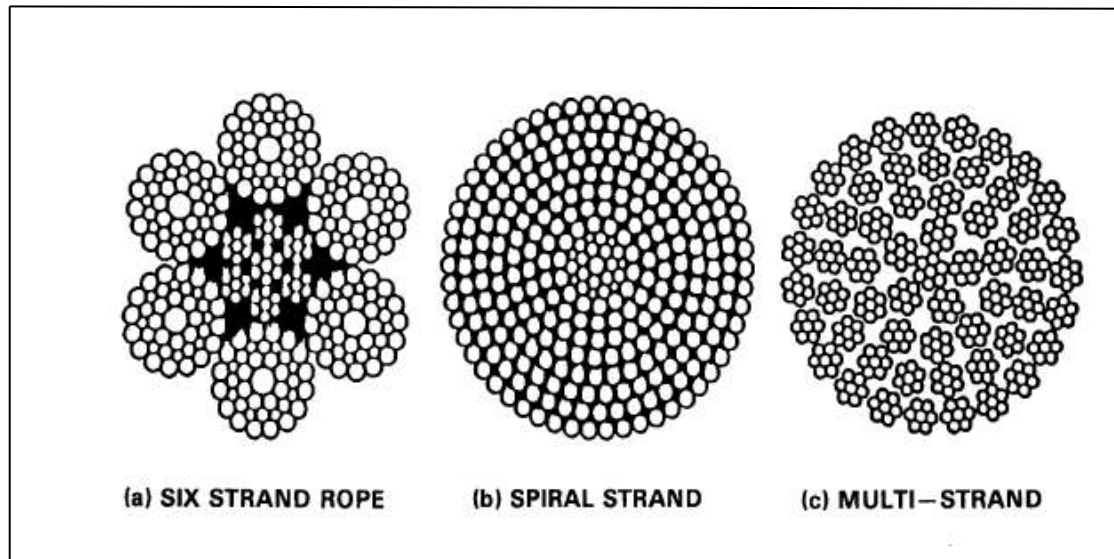
Konfigurasi *mooring system* menggunakan *spread mooring system* dikombinasikan dengan *mooring buoy* dengan *mooring lines* sebanyak 8 buah. Pertimbangan pemilihan kombinasi dengan *mooring buoy* adalah dikarenakan TKFA memiliki 3 spot area operasi yakni di Gili Trawangan – Gili Meno – Gili Air. *Mooring buoy* sendiri nantinya dilengkapi dengan beban yang berat di dasar laut yang disebut *sinker*, dan *sinker* dihubungkan dengan *buoy* menggunakan rantai dan *shackle*. Panjang rantai yang terpasang antara *mooring buoy* dan *sinker* adalah dua kali kedalaman laut di daerah *mooring buoy* dipasang yakni berkisar 25-30m. Hal ini bertujuan agar *buoy* tetap pada radius yang ditentukan dan apabila terjadi pasang surut air laut, *mooring buoy* tetap berada di permukaan air. Pertimbangan pemilihannya lainnya adalah karena sistem ini paling sederhana untuk diaplikasikan, dan kondisi pesisir pantai Gili Trawangan – Gili Meno – Gili Air tidak terlalu dalam. Selain itu *spread mooring system* dipilih karena dinilai sangat efisien digunakan agar TKFA dapat tetap pada posisinya disbanding tipe lain seperti *turret mooring* yang malah akan membuat *barge* berputar 360⁰ mengikuti arah gelombang yang datang.

2. Jenis *mooring lines* yang digunakan

Variasi *mooring lines* yang digunakan berjumlah 8 buah yang terbagi pada 4 *double drum winch* yang berlokasi pada 4 sudut dari TKFA dan dihubungkan ke *mooring buoy*. Seperti pada umumnya, *winch* tersambung pada suatu mesin yang berguna untuk mengulur atau menggulung atau mengulur *wire rope*, dimana *wire rope* diatur oleh *windlass* (mesin pengerek).

3. *Wire Lines Construction*

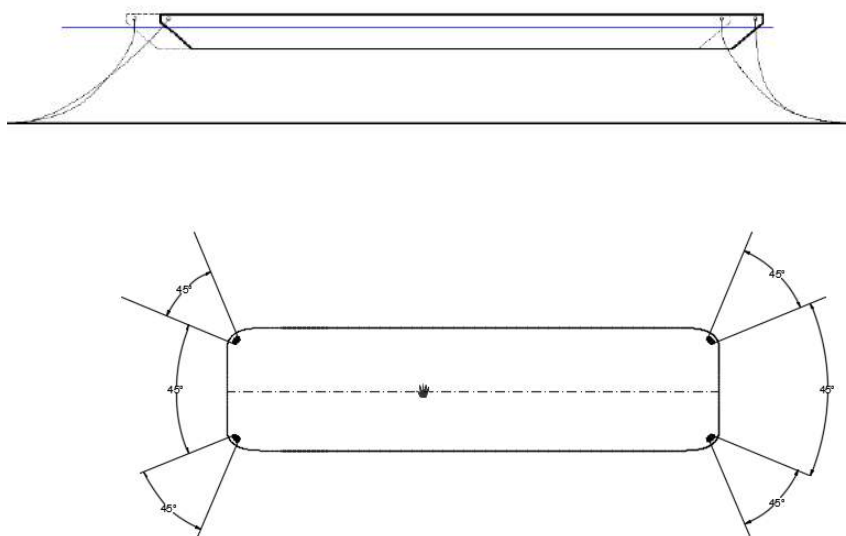
Dari Gambar IV.7. dapat dilihat jenis konstruksi daripada *wire rope*. Konstruksi yang akan dipakai adalah Gambar (b) *spiral strand* karena kerapatan daripada material penyusunnya, menyebabkan konstruksi *spiral strand* lebih solid ketimbang Gambar (a) dan (c). Untuk pelapisan anti korosi pada *wire*, menggunakan *jacket* berbahan dasar *polyethylene*.



(Sumber: API,1997)

Gambar IV.7. Jenis wire line constructions

4. *Sketsa Mooring System*



Sumber: Ashfani, 2015

Gambar IV.8. Sketsa Mooring System

IV.20. *Garbage Management Plan*

Sampah dari kapal sama berbahayanya dengan minyak dan bahan kimia lainnya. Sampah yang paling berbahaya adalah sampah plastik. Ikan dan biota laut lainnya dapat salah menginterpretasi plastik sebagai makanan dan mereka dapat juga terjerat dalam tali plastik, jaring, dan lain-lain (Kurniawati, 2014).

Dalam kaitannya mengenai polusi dari sampah, MARPOL 73/78 menjelaskannya dalam ANNEX V: “*PREVENTION OF POLLUTION BY GARBAGE FROM SHIPS*”.

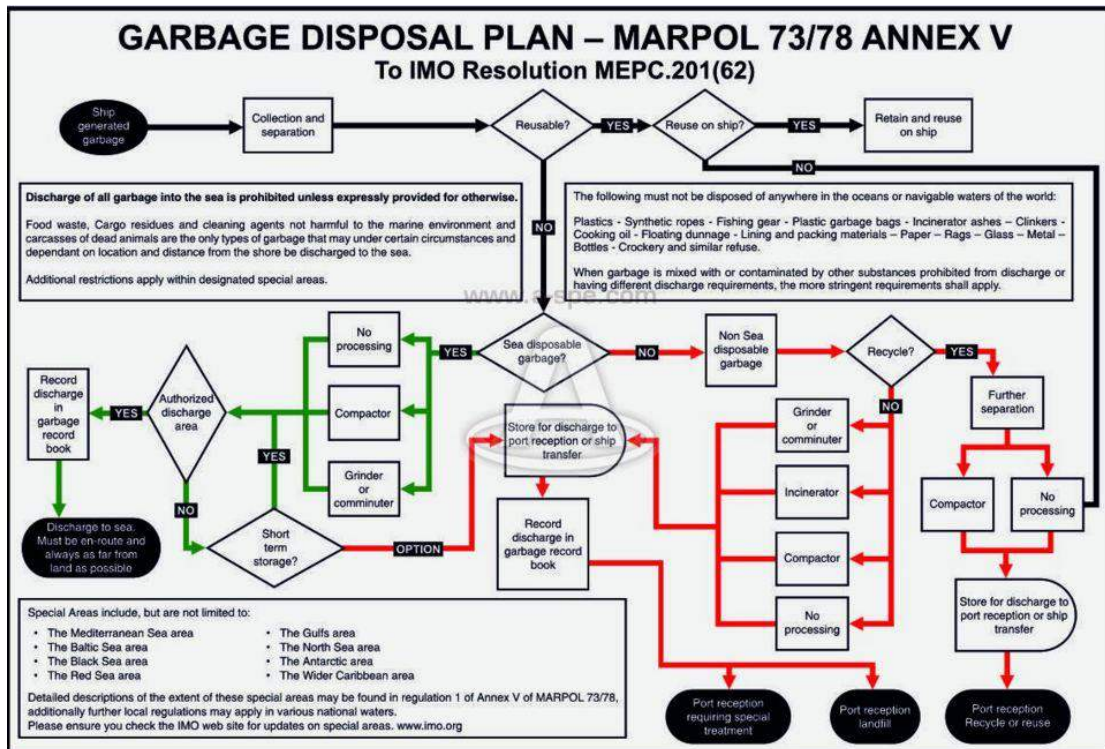
ANNEX V bertujuan untuk mengurangi jumlah sampah yang dibuang oleh kapal ke laut lepas. Menangani bermacam-macam tipe sampah dan menspesifikasikan jarak yang diijinkan untuk membuangnya. Dijelaskan pada ANNEX V Reg. 3 bahwa:

- a. Pembuangan sampah plastik ke laut DILARANG.
- b. Jarak minimal dari garis pantai, adalah:
 - i. 25 nm untuk tikar, karpet, dan *packing material* lainnya yang mengambang
 - ii. 12 nm untuk limbah makanan dan sampah lainnya termasuk produk kertas, kaca, metal, botol, dan lain lain; atau 3 nm jika melewati *comminutor* atau *grinder* dengan bukaan < 25 mm.
 - iii. Saat sampah bercampur dengan buangan lainnya yang berbeda cara pembuangannya, *requirement* lain harus dimasukkan.

Untuk *special area* dijelaskan dalam ANNEX V Reg. 5, yaitu:

- a. Pembuangan sampah jenis plastik dan sampah lainnya DILARANG
- b. Pembuangan ke laut limbah makanan:
 - i. 12 nm dari garis pantai
 - ii. 3 nm dari garis pantai terdekat pada regional Karibia luar, jika sampah lolos dari *comminuter* atau *grinder* dengan bukaan < 25 mm.
 - iii. Saat sampah bercampur dengan buangan lainnya yang berbeda cara pembuangannya, *requirement* lain harus dimasukkan.
 - iv. *Reception Facilities* tersedia pada semua *ports* dan terminal dimana berbatasan dengan *special area*.

Dalam ANNEX V Reg. 9 juga dijelaskan bahwa kapal > 400 GT harus memiliki plakat untuk mewanti-wanti agar tidak membuang sampah ke laut dengan menggunakan bahasa Inggris, Perancis, Spanyol dan bahasa lokal. Selain itu kapal juga harus dilengkapi dengan *garbage management plan*.



Gambar IV.9. Garbage Disposal Plan

Dari Gambar IV.9. dapat menjadi acuan bagaimana memilih *garbage disposal plan* yang diinginkan. Jarak dari garis pantai menuju titik lokasi *The Kahakai Floating Arena* adalah sekitar 500 meter (0.27 nm), maka pemilihan *garbage disposal plan* nya adalah dengan menggunakan *compactor* untuk jenis sampah plastik dan sampah *non-organic* dan menggunakan *comminuter* dan *macerator* untuk sampah yang berasal dari sisa makanan dan juga bahan-bahan oraganik. Di dalam *The Kahakai Floating Arena* tidak diperbolehkan menggunakan *garbage bin* yang mudah terbakar (*non-combustible*) dan harus terdapat *holding tank* dikarenakan tidak diperbolehkan membuang segala jenis sampah ke laut dalam radius 12 nm. Sehingga pembuangan sampah akan dilakukan rutin setiap harinya di daratan selepas konser/*wedding* selesai.



Gambar IV.10. Skema treatment daripada sampah sisa makanan

Pada Gambar IV.10. menunjukkan skema *garbage management* pada sampah sisa makanan.

IV.21. Sewage Management Plan

Pembuangan *raw sewage* ke laut dapat menyebabkan racun, dan untuk daerah pantai dapat menyebabkan polusi *visual*, yang mana merupakan masalah utama untuk perindustrian pariwisata (Kurniawati, 2014). Untuk permasalahan *sewage treatment plant* tercantum pada MARPOL 73/78 ANNEX IV : “*PREVENTION OF POLLUTION BY SEWAGE FROM SHIPS*”. Dimana pada Reg. 2 menyatakan bahwa kapal di atas 400 GT harus memiliki rencana pengontrolan polusi dari *sewage*. *Sewage* sendiri terbagi 2 menurut Reg. 1, yaitu:

1. Drainase dan *waste water* dari *shower, bath, wash & galley (grey water)*.
2. Drainase dan limbah lainnya dari *toilet & urinal*.

Dalam Reg. 9 dijelaskan bahwa *sewage treatment plant* harus:

1. Hasil pembuangan harus tidak bewarna dan tidak berasa (*tasteless*).
2. Hasil pembuangan tidak menghasilkan produk yang solid dan mengambang
3. Dapat *direcycle* untuk kebutuhan lain seperti mencuci.

The Kahakai Floating Arena harus dilengkapi dengan *comminuter* untuk penanggulangan *solid sewage waste* dan memiliki fasilitas penyimpanan sementara untuk *sewage* yakni *Holding Tank* dikarenakan jarak operasinya adalah 500 m (027 nm) dimana tidak lebih dari 3nm. (Annex IV Reg. 9)

BAB V

ANALISIS EKONOMIS

V.1. Biaya Pembangunan Kapal

Analisis biaya pembangunan kapal dilakukan dengan cara membagi komponen biaya menjadi 4 bagian utama yaitu; badan kapal dan konstruksinya, perabotan (*equipment*), dan komponen sound system dan komponen lighting yang dibutuhkan untuk *main stage*. Pada setiap komponen yang disebutkan diatas kemudian didata kebutuhan/peralatan yang terkandung didalamnya. Dari data elemen tersebut tentukan jumlahnya dan dicari harga satuannya untuk mendapatkan harga total. Setelah semua elemen didapatkan datanya, kemudian dilakukan kalkulasi untuk mendapatkan *main ship building cost*. Setelah mendapatkan *main ship building cost* penulis menentukan biaya *electricity equipment*, *machinery part*, *contruction cost*, *miscellaneous*, dan *inderc cost*. Perhitungan untuk lima item di atas menggunakan persentase terhadap *main ship building cost* dan mengacu pada estimasi pembangunan kapal baru oleh Pertamina seperti tercantum pada tabel dibawah:

Tabel V.1. Estimasi Pembangunan Kapal Baru

Cost	Detail	%
Direct Cost	1. Hull Part	
	1.a. Steel plate and profile	21.00
	1.b. Hull outfit, deck machiney and accommodation	7.00
	1.c. Piping, valves and fittings	2.50
	1.d. Paint and cathodic protection/ICCP	2.00
	1.e. Coating (BWT only)	1.50
	1.f. Fire fighting, life saving and safety equipment	1.00
	1.g. Hull spare part, tool, and inventory	0.30
	Subtotal (1)	35.30
	2. Machinery Part	
	2.a. Propulsion system and accessories	12.00
	2.b. Auxiliary diesel engine and accessories	3.50
	2.c. Boiler and Heater	1.00
	2.d. Other machinery in in E/R	3.50
	2.e. Pipe, valves, and fitting	2.50
	2.f. Machinery spare part and tool	0.50
	Subtotal (2)	23.00
	3. Electric Part	
	3.a. Electric power source and accessories	3.00
	3.b. Lighting equipment	1.50
	3.c. Radio and navigation equipment	2.50
	3.d. Cable and equipment	1.00
	3.e. Electric spare part and tool	0.20
	Subtotal (3)	8.20

	4. Construction cost	
	Consumable material, rental equipment and labor	20.00
	Subtotal (4)	20.00
	5. Launching and testing	
	Subtotal (5)	1.00
	6. Inspection, survey and certification	
	Subtotal (6)	1.00
	TOTAL I (sub 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)	88.50
Indirect Cost	7. Design cost	3.00
	8. Insurance cost	1.00
	9. Freight cost, import duties, IDC, Q/A, guarantee engineer, handling fee, guarantee & warranty cost.	2.50
	TOTAL II (sub 7+ 8 + 9)	6.50
Margin	TOTAL III	5.00
GRAND TOTAL (I + II + III)		100.00

V.1.1. Main Ship Building Cost

Biaya *main ship building cost* merupakan inti daripada biaya pembangunan *The Kahakai Floating Arena* seperti tercantum pada Tabel V.2. Dapat dilihat bahwa pembangunan TKFA membutuhkan dana sebesar Rp. 24,001,024,305.15.

Tabel V.2. Rekapitulasi Main Ship Building Cost

No	Item	Value	Unit
1	Pelat HFC Dan Ballast Mati	Rp 18,876,517,745.15	rupiah
2	Equipment & Outfitting	Rp 4,186,466,560.00	rupiah
3	Komponen Lighting	Rp 249,600,000.00	rupiah
4	Komponen Sound System	Rp 688,440,000.00	rupiah
Total		Rp 24,161,024,305.15	rupiah

V.1.2. Biaya Electricity Equipment

Untuk biaya *electricity equipment* mengacu pada Tabel V.1. dimana biaya *electricity equipment* adalah 8.2% dari biaya *main shipbuilding cost*.

Tabel V.3. Rekapitulasi Electricity Equipment

No	Item	Price (%) of core cost	Price (Rp)
1	<i>Electric Power And Accessories</i>	3.00	Rp 724,830,729.15
2	<i>Lighting Equipment</i>	1.50	Rp 362,415,364.58
3	<i>Cable & Equipment</i>	2.50	Rp 604,025,607.63
4	<i>Electric Spare Part & Tool</i>	0.20	Rp 48,322,048.61
Total			Rp 1,739,593,749.97

Electricity equipment terdiri dari item-item seperti yang tercantum pada Tabel V.3. Total estimasi pembiayaan *electricity equipment* adalah mencapai Rp. 1,739,593,749.97.

V.1.3. Biaya Machinery Part

Untuk biaya *machinery parts* mengacu pada Tabel V.1. dimana biaya *machinery part* adalah 23% dari biaya *main shipbuilding cost*. Namun, karena TKFA tidak memakai *main engine* dan *engine* lainnya, biaya *machinery parts* diperkirakan hanya 6.5 % dari *main shipbuilding cost*.

Tabel V.4. Rekapitulasi Machinery Part

No	Item	Price (%) of core cost	Price (Rp)
1	Pipe, valves, fitting	2.50	Rp 604,025,607.63
2	Machinery spare parts & tools	0.50	Rp 120,805,121.53
3	Other machinery	3.50	Rp 845,635,850.68
Total			Rp 1,570,466,579.83

Biaya *machinery parts* pada Tabel V.4. terdiri dari *pipe, valves, fitting, machinery spare parts & tools*, serta *other machinery* dan total estimasi pembiayaan sebesar Rp. 1,570,466,579.83.

V.1.4. Contruction Cost

Construction cost terdiri dari biaya *consumable material, rental equipment & labor* yang diestimasikan mencapai 20% *main shipbuilding cost*.

Tabel V.5. Rekapitulasi Contruction Cost

No	Item	Price (%) of core cost	Price (Rp)
1	Contruction Cost	20.00	Rp 4,832,204,861.03

Dari Tabel 5.10 dapat diestimasikan *construction cost* 20% dari *main shipbuilding cost*, yaitu mencapai Rp. 4,832,204,861.03.

V.1.5. Miscellaneous Cost

Perhitungan biaya peralatan lainnya meliputi *fire fighting, life saving appliance, inspection, survey, & sertification* diestimasikan 2% dari *main shipbuilding cost* mengacu pada Tabel V.1.

Tabel V.6. Rekapitulasi Miscellaneous Cost

No	Item	Price (%) of core cost	Price (Rp)
1	Fire fighting, life saving & safety	1.00	Rp 241,610,243.05
2	Inspection, survey, sertification	1.00	Rp 241,610,243.05
Total			Rp 483,220,486.10

Dari Tabel 5.11 dapat diestimasikan *construction cost* 22% dari *main shipbuilding cost*, yaitu mencapai Rp. 483,220,486.10.

V.1.6. Indirect Cost

Indirect cost terdiri dari biaya pembuatan desain, asuransi dan jaminan mengacu pada tabel V.7.

Tabel V.7. Rekapitulasi *Indirect Cost*

No	Item	Price (%) of core cost	Price (Rp)
1	Design Cost	3.00	Rp 724,830,729.15
2	Insurance Cost	1.00	Rp 241,610,243.05
3	Frieght & warranty Cost	2.50	Rp 604,025,607.63
Total			Rp 1,570,466,579.83

Indirect cost diestimasikan mencapai 6.5% dari *main shipbuilding cost* pada Tabel V.7. ,yaitu mencapai Rp. 1,570,466,579.83

Dari perhitungan-perhitungan biaya pembangunan di atas, kita dapat ringkas dalam Tabel 5.13

Tabel V.8. Rekapitulasi Biaya Pembangunan

No	Item	Value
1	Main Ship Building Cost	Rp 24,161,024,305.15
2	Electricity	Rp 1,739,593,749.97
3	Machinery part	Rp 1,570,466,579.83
4	Construction cost	Rp 4,832,204,861.03
5	Miscellaneous	Rp 483,220,486.10
6	Indirect Cost	Rp 1,570,466,579.83
Total		Rp 34,356,976,561.92

Untuk memenuhi biaya pembangunan tersebut maka dilakukan peminjaman uang kepada bank. Bank yang dipilih untuk peminjaman adalah Bank Mandiri. Bank Mandiri sendiri memiliki ketentuan mengenai kredit investasi. Rinciannya adalah sebagai berikut:

- Mempunyai *Feasibility Study*
- Mempunyai izin-izin usaha, misalnya SIUP, TDP dan lain-lain
- Maksimum jangka waktu kredit 15 tahun dan masa tenggang waktu (*Grace Period*) maksimum 4 tahun
- Maksimum pembiayaan bank 65% dan Self Financing (SF) 35%
- Bunga efektif per tahun 13.5%

Dari ketentuan tersebut, ditentukan untuk pembiayaan TKFA dana yang dipinjam sebesar 65% dengan tenor selama 8 tahun. Maka rincian mengenai kredit investasi kepada Bank Mandiri dapat dilihat pada dibawah ini.

Tabel V.9. Perhitungan Pinjaman Bank

Tahun	Pinjaman	Pokok Angsuran	Bunga
2018	Rp 22,332,034,765		Rp 3,014,824,693
2019	Rp 22,332,034,765	Rp 2,791,504,346	Rp 2,637,971,607
2020	Rp 19,540,530,420	Rp 2,791,504,346	Rp 2,261,118,520
2021	Rp 16,749,026,074	Rp 2,791,504,346	Rp 1,884,265,433
2022	Rp 13,957,521,728	Rp 2,791,504,346	Rp 1,507,412,347
2023	Rp 11,166,017,383	Rp 2,791,504,346	Rp 1,130,559,260
2024	Rp 8,374,513,037	Rp 2,791,504,346	Rp 753,706,173
2025	Rp 5,583,008,691	Rp 2,791,504,346	Rp 376,853,087
2026	Rp 2,791,504,346	Rp 2,791,504,346	Rp -

V.2. Perhitungan Pemasukan dan Pengeluaran TKFA

Dalam melakukan investasi bisnis, para pelaku bisnis perlu melakukan perhitungan BEP (*Breakeven Point*), sebagai langkah strategis untuk mengestimasi kapan uang yang telah mereka gunakan dalam investasi kembali. Dalam kasus ini akan dilakukan perhitungan BEP untuk pembangunan TKFA.

V.2.1. Penentuan Jenis dan Harga *Guest Star*

Sebagaimana diketahui telah dihitung biaya pembangunan pada sub bab sebelumnya, yaitu senilai Rp. 49,431,100,028.46. Perlu strategi yang jitu untuk mengembalikan uang dengan nominal yang sangat besar. Dalam praktiknya nanti, TKFA sendiri akan mengadakan konser sebanyak 2x dalam seminggu dan disewakan sebagai tempat wedding 1x seminggu. Mengapa muncul ide untuk menyewakannya sebagai tempat wedding dikarenakan hakikat manusia diciptakan berpasang-pasangan dan pada akhirnya semua orang akan menikah. Setiap orang pun tidak akan segan untuk merogoh kocek demi meriahnya acara wedding mereka. Untuk konser yang diadakan, tipe-tipe *guest star* dibedakan menjadi 3 kategori:

- Guest Star 1* (band nasional) : Naif, Kahitna, Maliq, Raisa, Tulus, Gleen Fredly
- Guest Star 2* (band nasional) : Bara Suara, Payung Teduh, Kpr, Endah N Resa, Hivi
- Guest Star 1* (band nasional) : Danilla Riadi, Sore, Star And Rabbit, Aditya Soffyan

Dalam sehari total *guest star* yang tampil terdapat 4 *guest star*. Untuk rincian pengeluaran yang dibutuhkan untuk mendatangkan masing-masing *guest star* beserta ridersnya bisa dilihat di lampiran. Untuk rekapitulasi harga *guest star* beserta riders dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel V.10. Harga Guest Star Harian

No	Item	Quantity	Price (Rp)
1	<i>Guest Star 1</i>	2	Rp. 218,800,000.00
2	<i>Guest Star 2</i>	1	Rp. 86,500,000.00
3	<i>Guest Star 3</i>	1	Rp. 54,300,000.00
Total			Rp. 359,600,000.00

V.2.2. Biaya Operasional

Dalam operasinya kelak, TKFA kelak butuh manajemen operasional yang baik agar berjalan dengan semestinya, berikut adalah beberapa estimasi biaya operasional yang harus dikeluarkan.

1. Transportasi Pengunjung

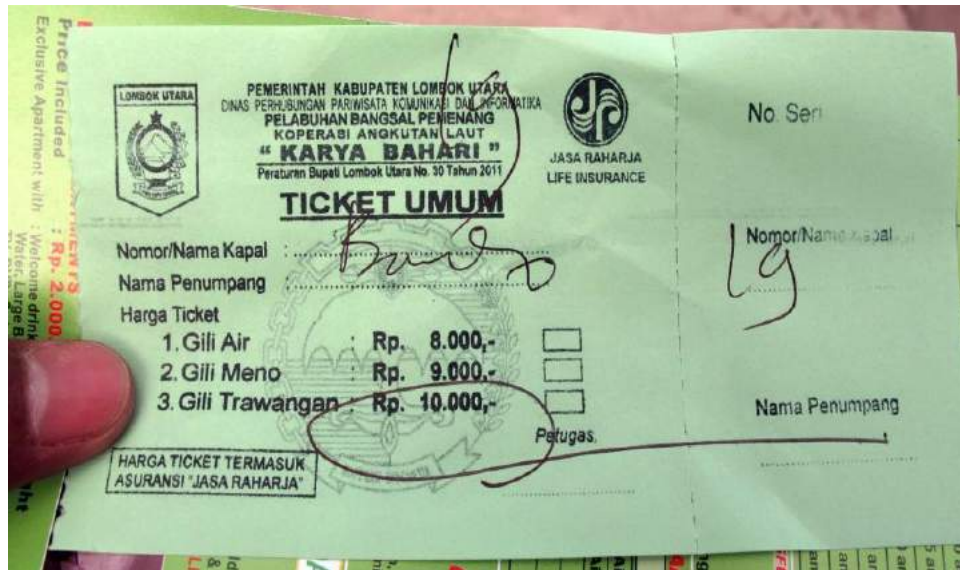
Dikarenakan posisi TKFA yang berada di 500 meter dari pinggir pantai, maka butuh sebuah akomodasi bagi para pengunjung untuk bisa menuju TKFA. Oleh karenanya akan digunakan perahu penyebrangan antar pulau Gili yang beroperasi di pelabuhan Gil Trawangan dengan kapasitas perahu sampai dengan 25 orang.



(Sumber: <https://putrasatrya.files.wordpress.com>)

Gambar V.1. Perahu Penyebrangan Antar Pulau

Setelah menentukan moda akomodasi yang akan digunakan, selanjutnya adalah menentukan tarif dari perahu tersebut yang mana akan dimasukkan ke dalam biaya transportasi, sehingga pengunjung tidak perlu membayar lagi.



Gambar V.2. Harga perahu penyeberangan antar pulau

Harga penyebrangan antar pulau diasumsikan seperti Gambar 5.2, namun karena jarak TKFA dari garis pantai yang tidak terlalu jauh, maka dapat diasumsikan:

Jumlah penonton = 1000 orang

Harga tiket = Rp. 5,000.00

Jumlah kapal = 10

Biaya total/hari = Rp 5,000.00 x 1000 orang x 2
= Rp 10,000,000/hari

Jumlah kapal yang dimaksud dalam hal ini adalah bahwa dari pihak TKFA sendiri bekerjasama dengan nelayan setempat untuk menyewa kapalnya dengan system harian guna keperluan transportasi penonton dari pelabuhan menuju TKFA. Dari perhitungan di atas dapat diambil kesimpulan, bahwa masing-masing perahu disewa dengan harga Rp 1,000,000/hari.

2. Biaya Bahan Bakar

Pada bab IV telah dijelaskan bahwa TKFA sendiri tidak memiliki main engine dikarenakan kapal diam tidak berpindah, tetapi tetap membutuhkan genset sebagai sumber penerangan pada kapal. Kebutuhan biaya bahan bakar TKFA dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel V.11. Biaya Bahan Bakar TKFA

Bahan Bakar Diesel		
Kebutuhan Bahan Bakar	1054	liter/minggu
Harga bahan bakar	Rp. 5,150	per liter
Harga bahan bakar	Rp. 5,428,100	per hari
Harga bahan bakar	Rp. 21,712,400	per bulan
Harga bahan bakar	Rp. 260,548,800	per tahun

3. Gaji Pegawai

Dalam menjalankan TKFA tidak mungkin pemilik bekerja sendirian, sehingga pegawai sangat diperlukan. Seperti yang telah dijelaskan pada bab II, jumlah pegawai *restobarge* adalah sebanyak 32 orang

Tabel V.12. Gaji Crew

No	Item	Person	Monthly Payment/Person	Monthly Payment (Rp)
1	Boatswain	2	Rp. 4,500,000.00	Rp. 9,000,000.00
2	Chef dan Bartender	9	Rp. 3,000,000.00	Rp. 27,000,000.00
3	Workers Salary	21	Rp. 2,500,000.00	Rp. 52,500,000.00
				Rp. 88,500,000.00

Dari Tabel V.12 dapat dilihat bahwa total gaji pegawai yang harus dikeluarkan per bulannya adalah Rp 88.500.000.

4. Rekapitulasi Operasional

Selain beberapa item di atas, ada beberapa point lain yang termasuk dalam pengeluaran TKFA. Point-point tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel V.13. Rekapitulasi Operational Cost Tahun 2019

OPERATIONAL COST		
BIAYA	NILAI	WAKTU
Cicilan Pinjaman Bank	Rp 5,429,475,952	/tahun
Biaya Tenaga Kerja	Rp 1,062,000,000	/tahun
Bahan Bakar Diesel	Rp 260,548,800	/tahun
Transportasi Penumpang	Rp 1,440,000,000	/tahun
<i>Guest Star</i>	Rp 34,521,600,000	/tahun
<i>Welcome Drink</i>	Rp 1,814,400,000	/tahun
Air Bersih	Rp 1,108,800,000	/tahun
Sewa Tugboat	Rp 2,400,000,000	/tahun
Biaya Perawatan Kapal	Rp 3,435,697,656	/tahun
Beban Asuransi	Rp 687,139,531	/tahun
Biaya <i>Marketing</i>	Rp 800,000,000.00	/tahun
Biaya Umum Dan Administrasi	Rp 700,000,000.00	/tahun

V.2.3. Perhitungan *Income* TKFA

V.2.3.1 Perhitungan Harga Tiket Konser

Setelah dilakukan perhitungan estimasi harga *guest star*, langkah selanjutnya adalah menentukan harga jual tiket konser tsb. Berikut adalah harga tiket konser yang sudah ada:

Tabel V.14. Harga Tiket Konser

Event	Seat	Price
jazz gunung Bromo	festival	Rp 500,000.00
	VIP A	Rp 600,000.00
	VIP B	Rp 700,000.00
	VVIP	Rp 1,000,000.00
Ijen Summer Jazz	reguler	Rp 500,000.00
	VIP	Rp 1,000,000.00
Line Concert	reguler	Rp 200,000.00
	VIP	Rp 300,000.00
Sanur Mostly Jazz Festival	reguler	Rp 400,000.00
Pacha Festival	festival	Rp 675,000.00
	VIP A	Rp 800,000.00
	VIP B	Rp 900,000.00
	VVIP	Rp 1,250,000.00
Prambanan Jazz	Silver	Rp 400,000.00
	Gold	Rp 750,000.00
	Platinum	Rp 1,500,000.00
	Diamond	Rp 2,000,000.00

Sumber: (Jazzgunung.com, 2017)

Dari tabel di atas terdapat berbagai macam harga tiket konser. Harga tiket tersebut tidak termasuk biaya akomodasi, minuman, atau apapun hanya sebatas harga tiket saja. Di sini penulis mengambil beberapa variasi harga tiket sebagai pertimbangan untuk analisis investasi:

Tabel V.15. Variasi Harga Tiket Konser Penonton

VARIASI HARGA TIKET	
Jenis	Harga
Tiket Konser I	Rp 900,000
Tiket Konser II	Rp 1,000,000
Tiket Konser III	Rp 1,100,000
Tiket Konser IV	Rp 1,200,000

Untuk harga tiket TKFA mengambil rata-rata harga tiket yang sudah ada tetapi menambahkan fasilitas-fasilitas menarik lainnya dan juga mengacu berdasarkan survey online yang disebar. Sehingga, dalam pengambilan keuntungan dapat kita pakai estimasi keuntungan yang tinggi demi menutupi pengeluaran yang telah dilakukan selama tahap pembangunan.

V.2.3.2. Penentuan Harga Sewa untuk Wedding

Selain sebagai tempat konser, TKFA sendiri dapat digunakan sebagai tempat untuk wedding.

Tabel V.16. Harga Sewa Gedung Pernikahan

Gedung	Harga
Airlangga Convention Center Kampus C UNAIR	Rp 20,000,000.00
Balai Pemuda	Rp 10,000,000.00
Gedung BK3S	Rp 13,000,000.00
Gedung DBL Arena	Rp 25,000,000.00
Grha ITS	Rp 15,000,000.00
Grha Barunawati	Rp 20,000,000.00

Sumber : (Redvelvetweddingorganizer.com, 2017)

Penentuan harga sewa mengacu terhadap tabel V.14. dapat dilihat pada tabel di atas bahwa harga beberapa gedung di Surabaya tidaklah murah. Harga sewa tersebut hanya untuk harga sewa gedung beserta listrik belum termasuk item-item yang lain. Untuk harga sewa TKFA sendiri sebagai tempat wedding bervariasi dan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel V.17. Variasi Harga Wedding Venue

VARIASI HARGA WEDDING VENUE	
Jenis	Harga
wedding venue I	Rp 50,000,000
wedding venue II	Rp 60,000,000
wedding venue III	Rp 70,000,000
wedding venue IV	Rp 80,000,000

Fasilitas yang diberikan adalah sebagai berikut:

- Panggung Pelaminan ukuran 16 x 4 m
- Panggung Music Band ukuran 6 x 3 m
- 1 set alat band + sound system kapasitas 10.000 watt
- Akomodasi penumpang dari pelabuhan menuju kapal PP

V.2.3.3. Penentuan Harga Jual Makanan dan Minuman

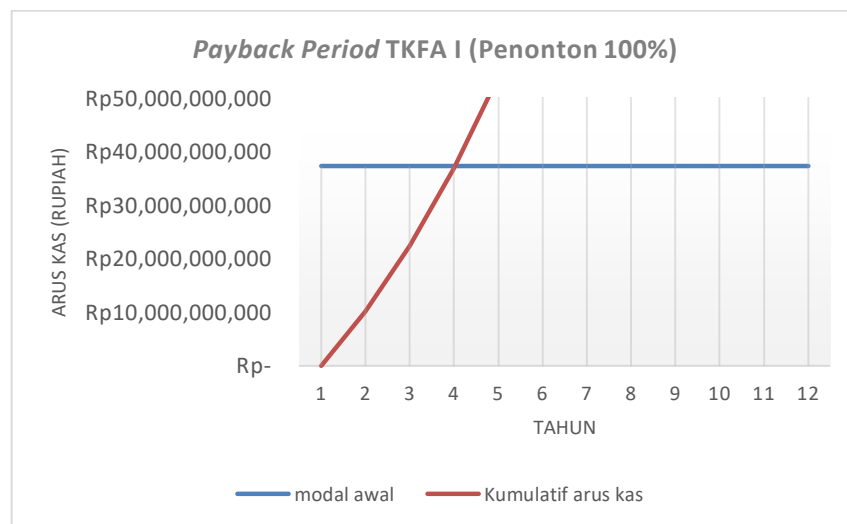
Penentuan pemasukan dari makanan dan minuman mengacu pada harga jual dari Posto Cafe Mulyosari. Untuk setiap makanan dan minuman yang terjual mendapatkan provit 30%. Untuk jumlah yang terjual menggunakan estimasi dikarenakan seluruh penonton yang datang tidak diperbolehkan membawa makanan dan minuman dari luar. Berikut estimasi keuntungan yang didapat dari penjualan makanan dan minuman:

Tabel V.18. Keuntungan Penjualan Makanan dan Minuman

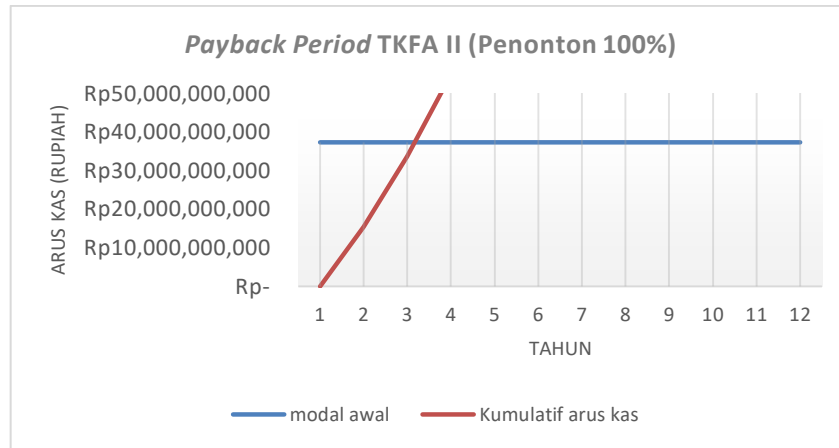
Jenis	Jumlah	Harga/item	Harga Keseluruhan
Minuman	750	Rp 27,000.00	Rp 20,250,000.00
Camilan	500	Rp 30,000.00	Rp 15,000,000.00
Makanan	250	Rp 35,000.00	Rp 8,750,000.00
Total			Rp 44,000,000.00
Total Keuntungan Harian			Rp 13,200,000.00

V.3. *Payback Periode (PP)*

Pada sub bab sebelumnya telah ditentukan beberapa variasi harga tiket konser dan harga sewa *wedding venue*. Pembagian perencanaan harga tersebut dilakukan agar mengetahui analisis investasi yang sesuai untuk TKFA untuk dilihat pada harga atau nilai berapakah harga perencanaan tiket memiliki nilai yang paling relevan. Dalam perhitungan analisis ekonomis pada bab ini telah diketahui tahun keuntungan dimana modal awal kembali, untuk rekapitulasi pada tiap harga perencanaan dapat dilihat sebagai berikut:

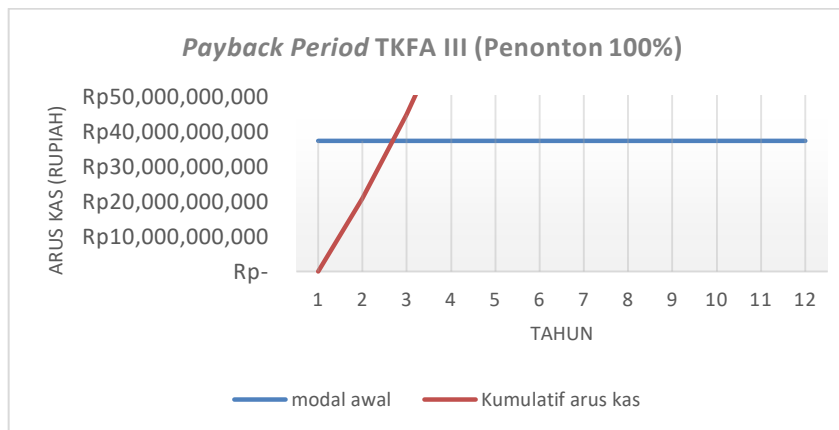
Gambar V.3. Grafik *Payback Period I* (Kondisi 100%)

Pada Gambar V.3 Grafik *Payback Period I* (penonton 100%) terlihat bahwa titik impas berada pada saat tahun ke 4.



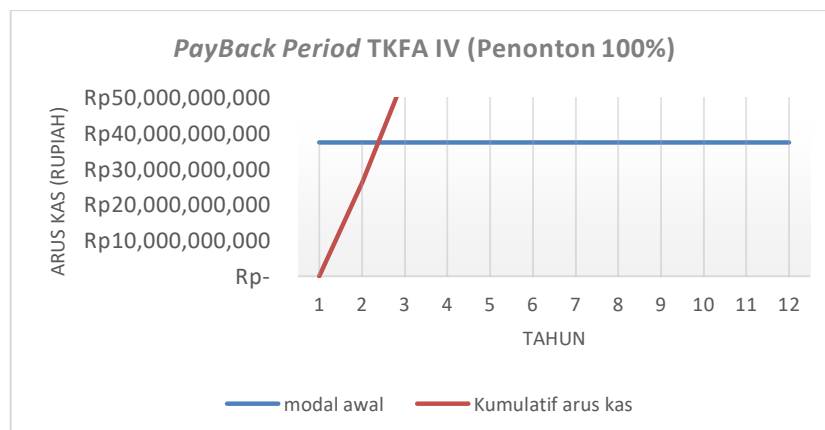
Gambar V.4. Grafik *Payback Period* II (kondisi 100%)

Pada Gambar V.4 Grafik *Payback Period* II (penonton 100%) terlihat bahwa titik impas berada pada saat tahun ke 3 bulan 2.



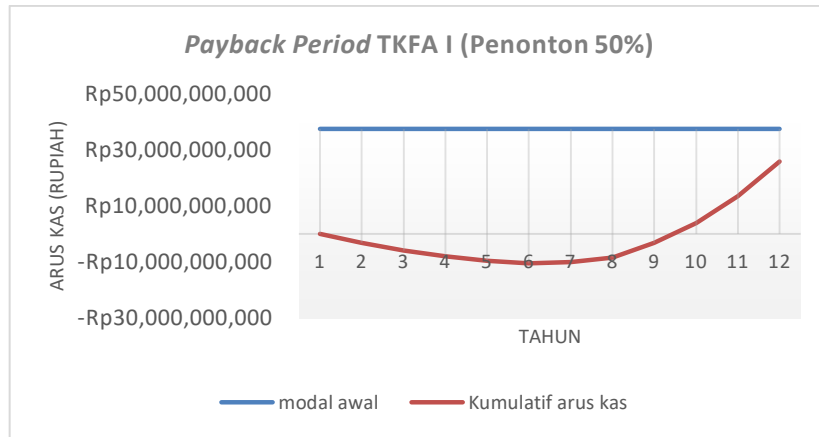
Gambar V.5. Grafik *Payback Period* III (kondisi 100%)

Pada Gambar V.5 Grafik *Payback Period* III (penonton 100%) terlihat bahwa titik impas berada pada saat tahun ke 2 bulan 8.



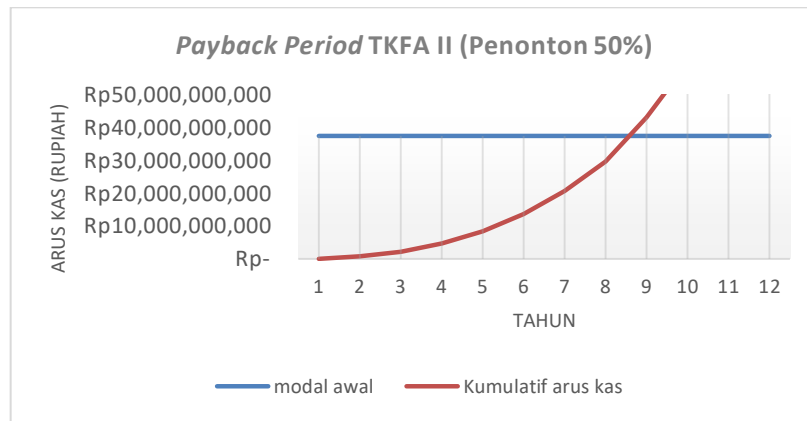
Gambar V.6. Grafik *Payback Period* IV (kondisi 100%)

Pada Gambar V.6 Grafik *Payback Period* IV (penonton 100%) terlihat bahwa titik impas berada pada saat tahun ke 2 bulan 4.



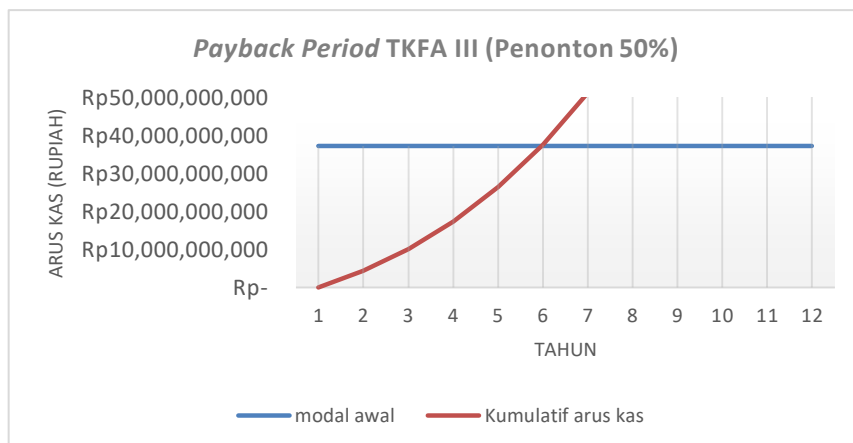
Gambar V.7. Grafik *Payback Period* I (kondisi 50%)

Pada Gambar V.7 Grafik *Payback Period* I (penonton 50%) terlihat bahwa untuk jangka investasi selama 10 tahun belum terjadi titik impas.



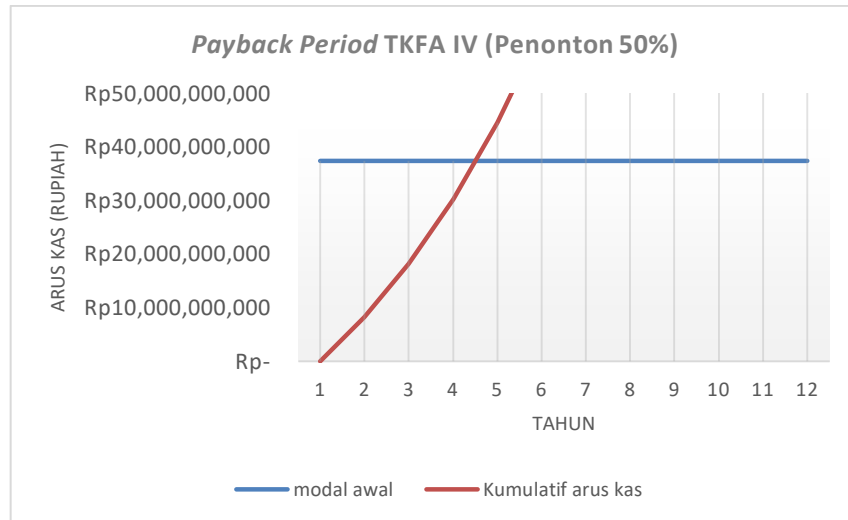
Gambar V.8. Grafik *Payback Period* II (kondisi 50%)

Pada Gambar V.8 Grafik *Payback Period* II (penonton 50%) terlihat bahwa titik impas berada pada saat tahun ke 8 bulan 6.



Gambar V.9. Grafik *Payback Period* III (kondisi 50%)

Pada Gambar V.9 Grafik *Payback Period* III (penonton 50%) terlihat bahwa titik impas berada pada saat tahun ke 6.

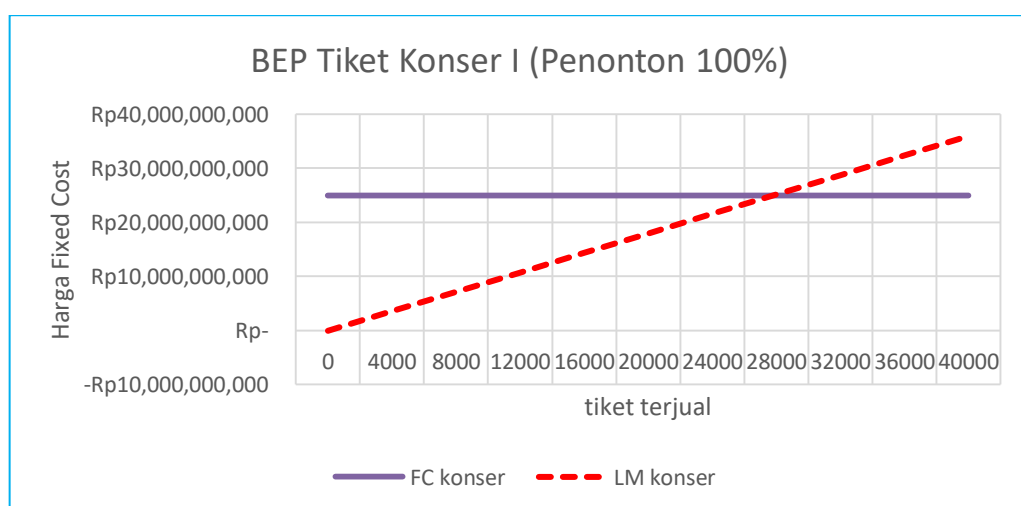


Gambar V.10. Grafik *Payback Period* IV (kondisi 50%)

Pada Gambar V.10 Grafik *Payback Period* IV (penonton 50%) terlihat bahwa titik impas berada pada saat tahun ke 4 bulan ke 5.

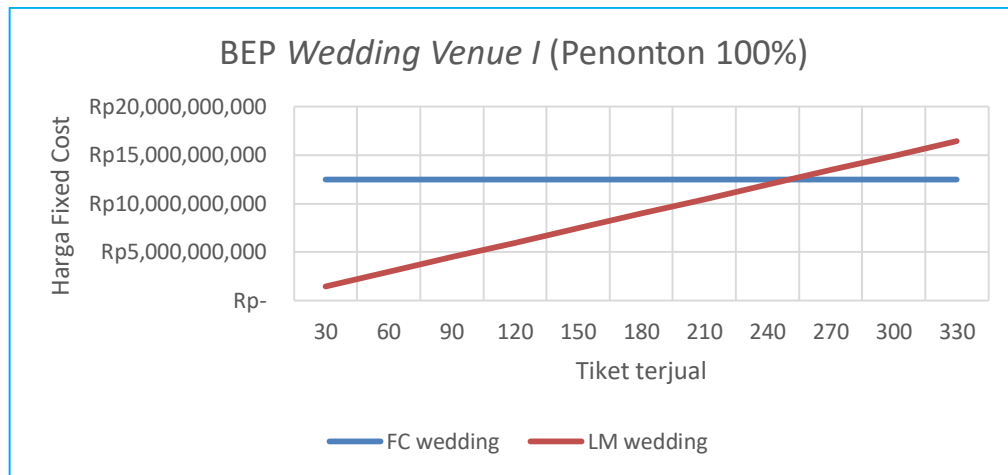
V.4. *Break Event Point (BEP)*

Pada penentuan harga tiket konser dan *wedding* telah ditentukan berdasarkan acuan konser pinggir pantai yang sudah ada dan harga tempat *wedding* di Surabaya, serta hasil dari rekapitulasi kuesioner yang telah disebarakan sebelumnya. Berikut adalah rekapitulasi perhitungan BEP menurut penjualan tiket konser dan *wedding venue* pada beberapa perencanaan harga tiket:



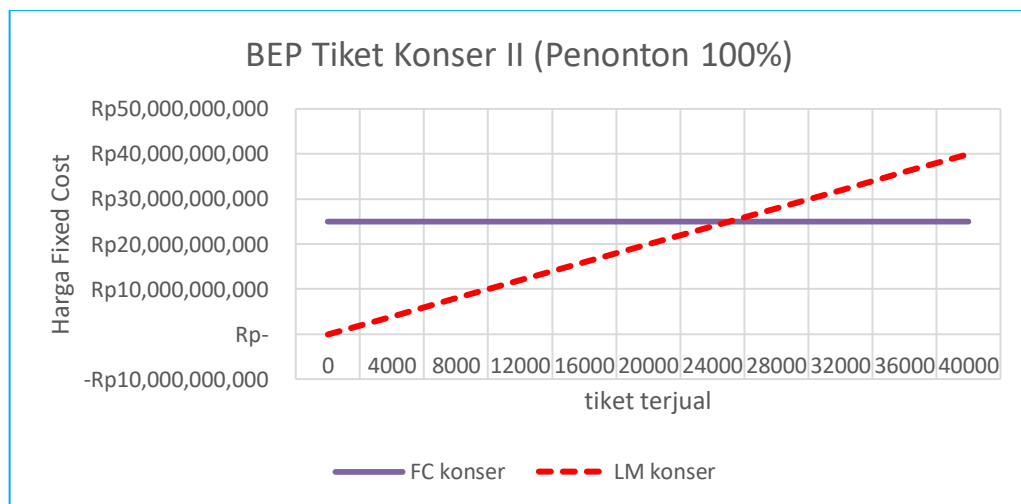
Gambar V.11. Grafik BEP Tiket Konser I

Pada Gambar V.11 Grafik BEP Tiket Konser I terlihat bahwa titik impas berada pada saat tiket penjualan sudah mencapai sekitar 27000 tiket yang terjual



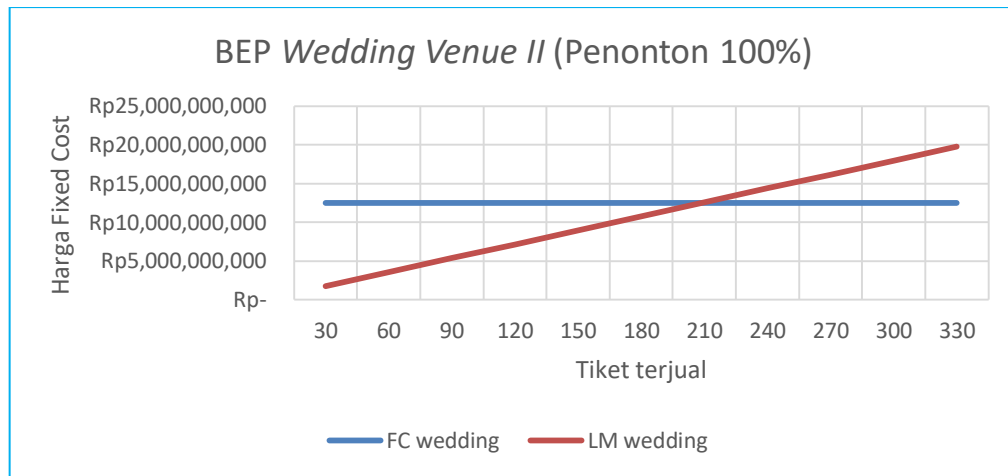
Gambar V.12. Grafik BEP *Wedding Venue I*

Pada Gambar V.12 Grafik BEP *Wedding Venue I* terlihat bahwa titik impas berada pada saat *venue* disewa sudah mencapai sekitar 250 kali.



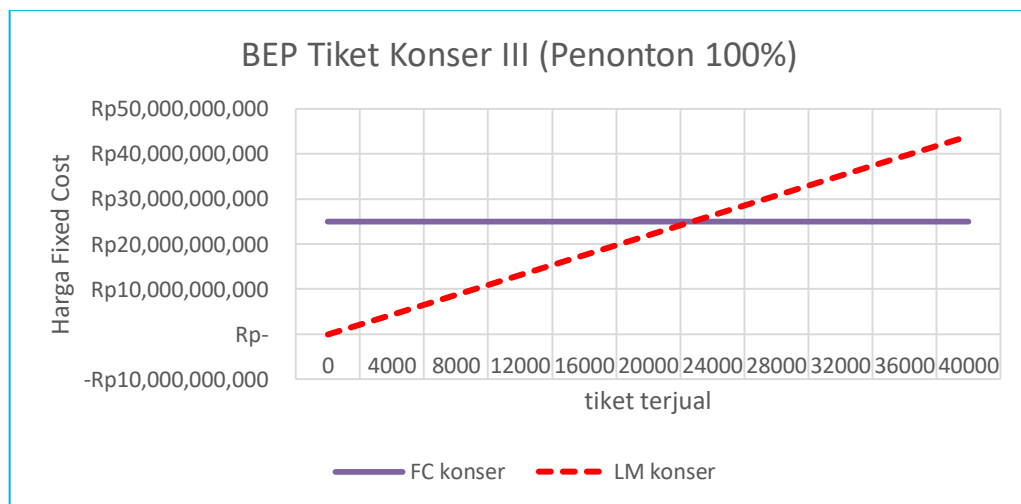
Gambar V.13. Grafik BEP Tiket Konser II

Pada Gambar V.13 Grafik BEP Tiket Konser II terlihat bahwa titik impas berada pada saat tiket penjualan sudah mencapai sekitar 25000 tiket yang terjual



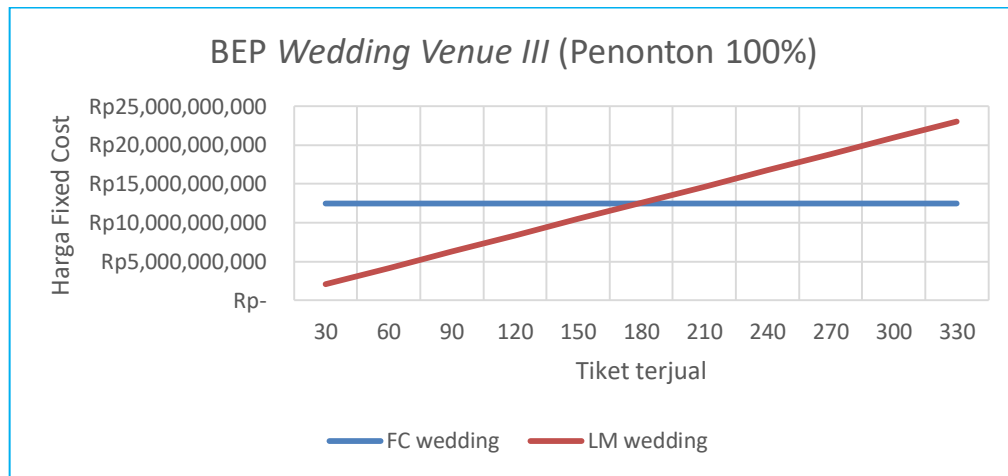
Gambar V.14. Grafik BEP *Wedding Venue II*

Pada Gambar V.14 Grafik BEP *Wedding Venue II* terlihat bahwa titik impas berada pada saat *venue* disewa sudah mencapai sekitar 210 kali.



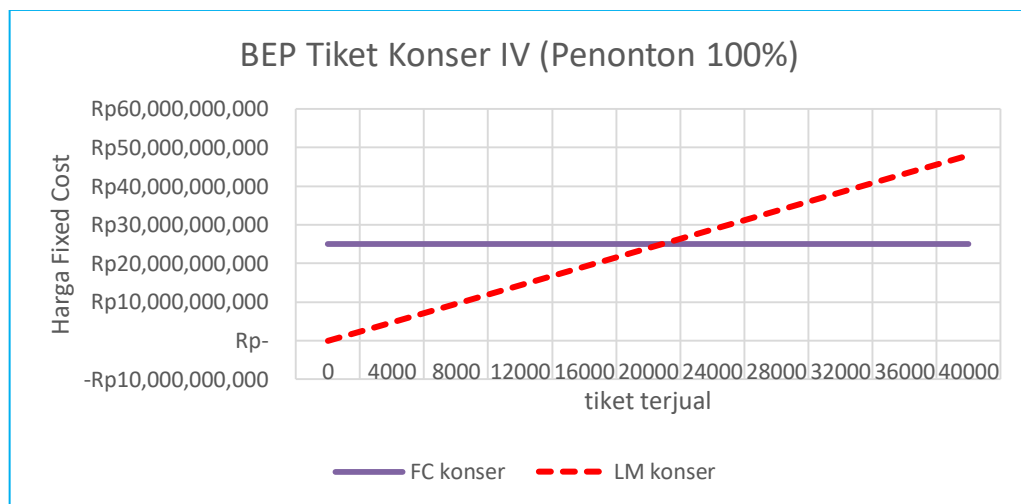
Gambar V.15. Grafik BEP Tiket Konser III

Pada Gambar V.15 Grafik BEP Tiket Konser III terlihat bahwa titik impas berada pada saat tiket penjualan sudah mencapai sekitar 22000 tiket yang terjual



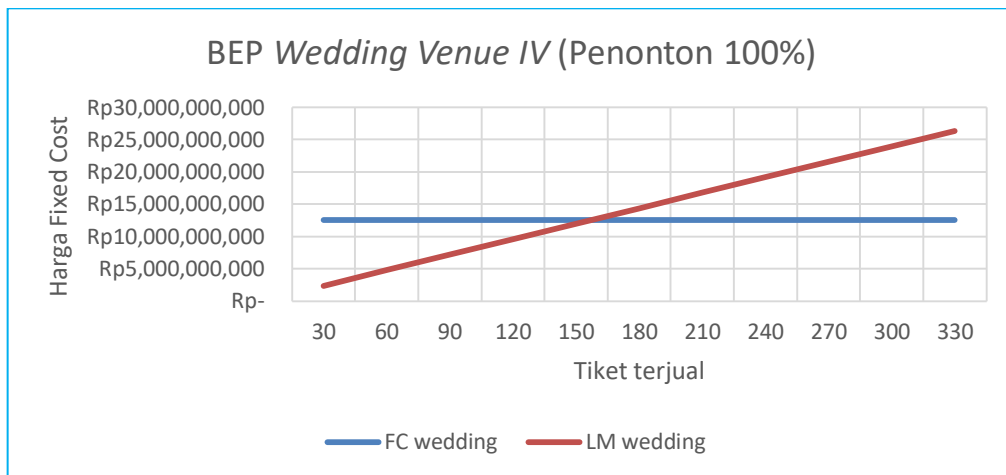
Gambar V.16. Grafik BEP *Wedding Venue III*

Pada Gambar V.16 Grafik BEP *Wedding Venue III* terlihat bahwa titik impas berada pada saat *venue* disewa sudah mencapai sekitar 180 kali.



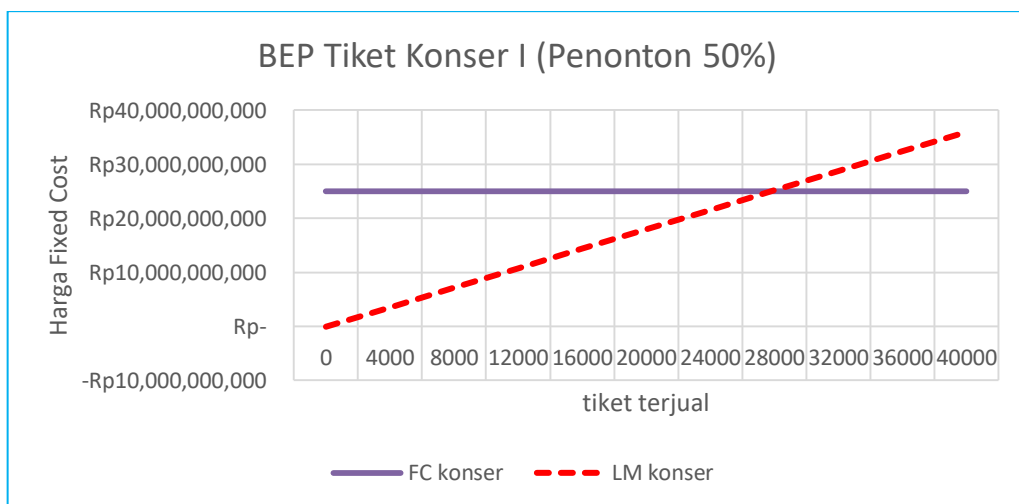
Gambar V.17. Grafik BEP Tiket Konser IV

Pada Gambar V.17 Grafik BEP Tiket Konser IV terlihat bahwa titik impas berada pada saat tiket penjualan sudah mencapai sekitar 21000 tiket yang terjual



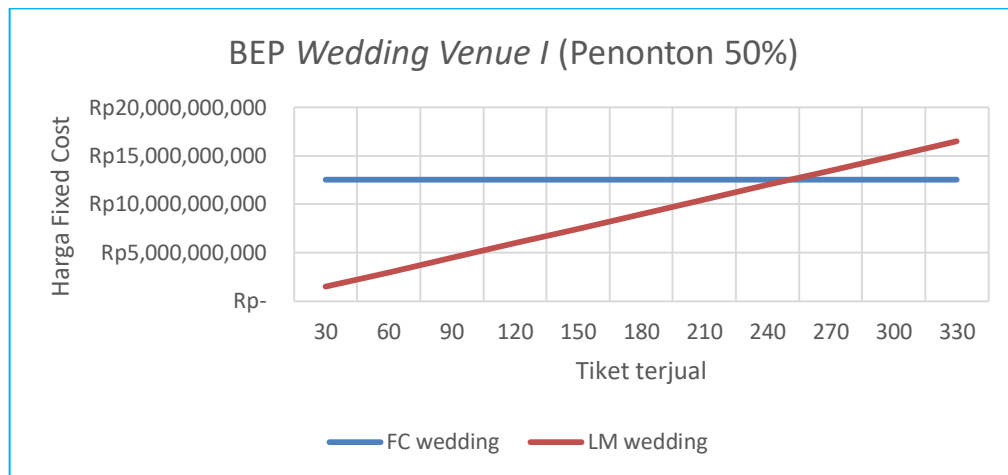
Gambar V.18. Grafik BEP *Wedding Venue IV*

Pada Gambar V.18 Grafik BEP *Wedding Venue IV* terlihat bahwa titik impas berada pada saat *venue* disewa sudah mencapai sekitar 160 kali.



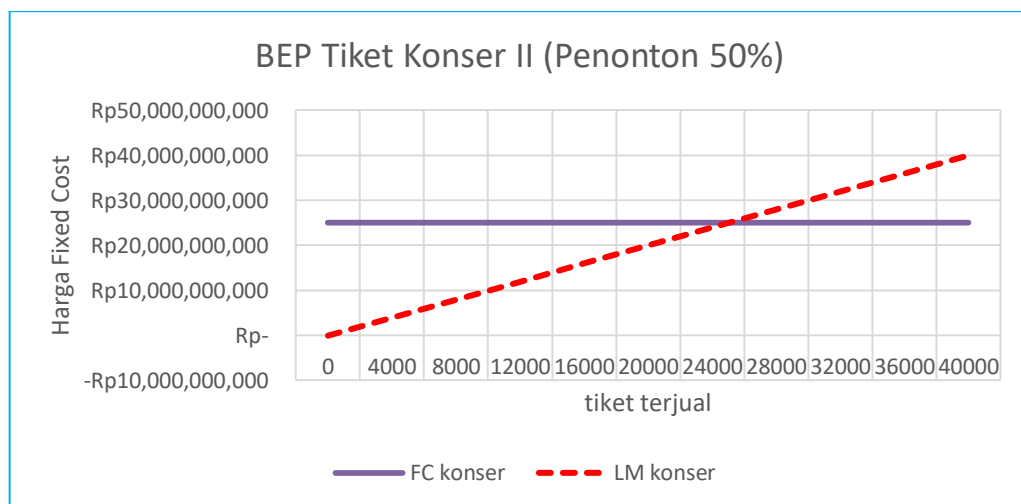
Gambar V.19. Grafik BEP Tiket Konser I

Pada Gambar V.19 Grafik BEP Tiket Konser I terlihat bahwa titik impas berada pada saat tiket penjualan sudah mencapai sekitar 27000 tiket yang terjual



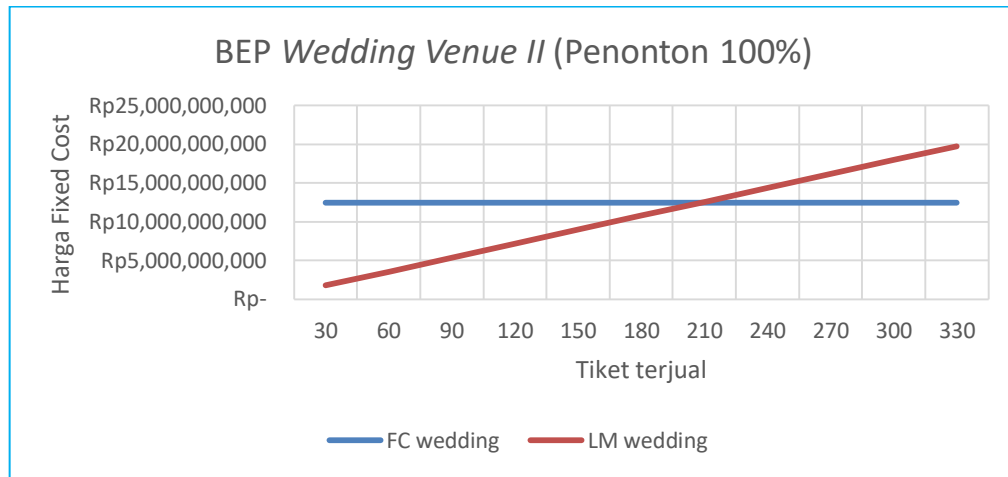
Gambar V.20. Grafik BEP *Wedding Venue I*

Pada Gambar V.20 Grafik BEP *Wedding Venue I* terlihat bahwa titik impas berada pada saat *venue* disewa sudah mencapai sekitar 250 kali.



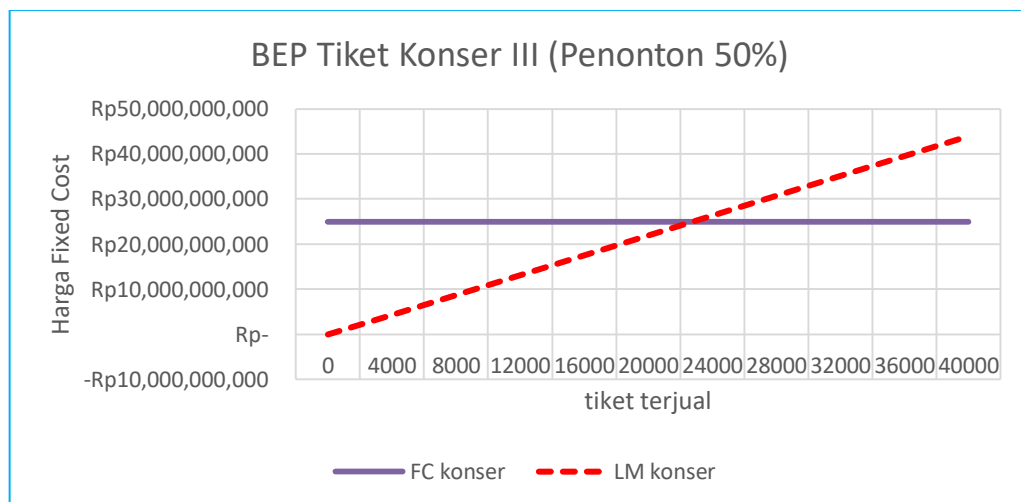
Gambar V.21. Grafik BEP Tiket Konser II

Pada Gambar V.21 Grafik BEP Tiket Konser II terlihat bahwa titik impas berada pada saat tiket penjualan sudah mencapai sekitar 25000 tiket yang terjual



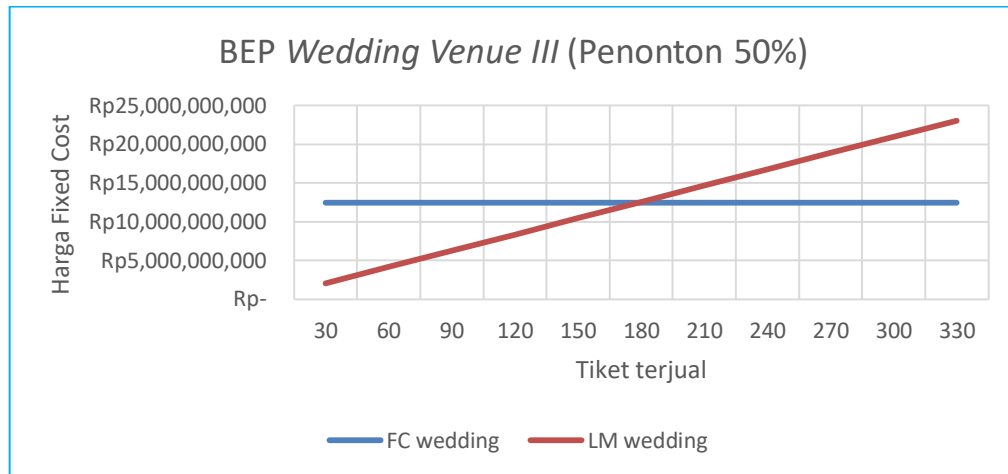
Gambar V.22. Grafik BEP *Wedding Venue II*

Pada Gambar V.22 Grafik BEP *Wedding Venue II* terlihat bahwa titik impas berada pada saat *venue* disewa sudah mencapai sekitar 210 kali.



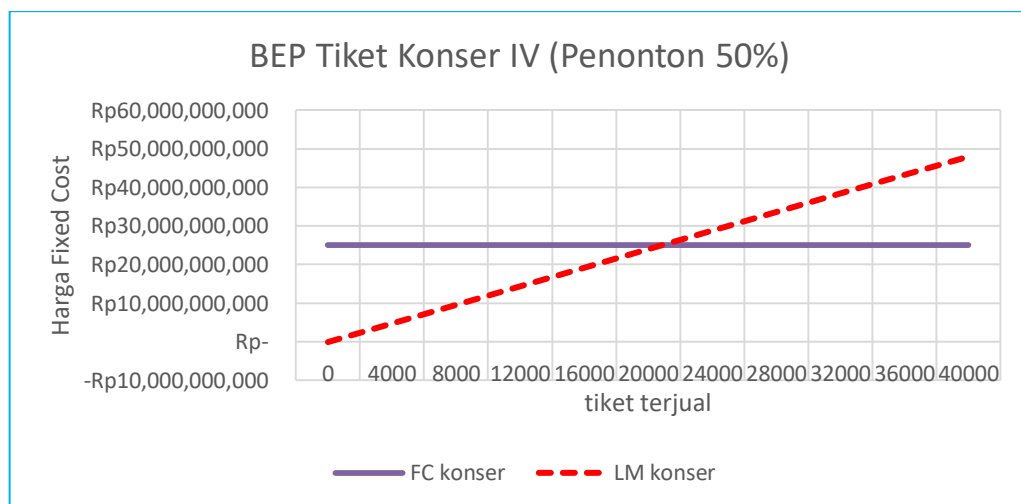
Gambar V.23. Grafik BEP Tiket Konser III

Pada Gambar V.23 Grafik BEP Tiket Konser III terlihat bahwa titik impas berada pada saat tiket penjualan sudah mencapai sekitar 22000 tiket yang terjual



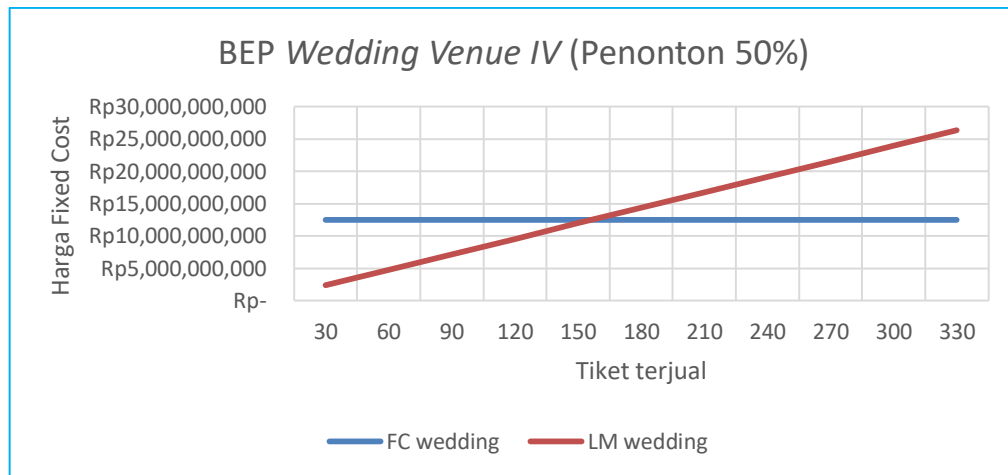
Gambar V.24. Grafik BEP *Wedding Venue III*

Pada Gambar V.24 Grafik BEP *Wedding Venue III* terlihat bahwa titik impas berada pada saat *venue* disewa sudah mencapai sekitar 180 kali.



Gambar V.25. Grafik BEP Tiket Konser IV

Pada Gambar V.25 Grafik BEP Tiket Konser IV terlihat bahwa titik impas berada pada saat tiket penjualan sudah mencapai sekitar 21000 tiket yang terjual



Gambar V.26. Grafik BEP *Wedding Venue IV*

Pada Gambar V.26 Grafik BEP *Wedding Venue IV* terlihat bahwa titik impas berada pada saat *venue* disewa sudah mencapai sekitar 160 kali.

V.5. *Net Present Value (NPV)*

Net Present Value adalah perbedaan antara nilai sekarang dari arus kas masuk dan nilai sekarang dari kas keluar. Digunakan dalam penganggaran modal untuk menganalisis probabilitas investasi yang diproyeksikan dan bertujuan untuk mengukur seberapa besar nilai untuk *stakeholders*, proses *capital budgeting* dapat dilihat sebagai langkah untuk mencari investasi dengan nilai NPV positif (Ross, 2014). Jika NPV bernilai positif investasi dapat diterima dan jika NPV bernilai negatif sebaiknya investasi ditolak. Berikut contoh perhitungan NPV TKFA pada tahun pertama. Dengan *interest rate* dari Bank Mandiri yang telah dibahas pada bab V.1 sebesar 13.5% per tahun:

$$PV = \sum (Keuntungan\ bersih \times discount\ factor)$$

$$Discount\ factor = \frac{1}{(1 + interest\ rate)^{year}}$$

$$PV = (Rp\ 7,401,931,200.00 \times 0.881) \\ = Rp\ 6,521,525,286,34$$

Setelah didapat nilai PV per tahunnya, lalu dikurangi dengan nilai investasi awal, dalam kasus ini biaya pembangunan TKFA. Untuk mendapatkan nilai NPV diperlukan tahun rencana investasi, dalam kasus ini tahun investasi diestimasikan 10 tahun agar mendapat nilai NPV yang positif.

Tabel V.19. Rekapitulasi NPV dan IRR (Penonton 100%) dan (Penonton 50%)

Versi I		
Rekapitulasi Arus Kas (Penonton 100%)		
No	Tahun	Arus Kas
1	2018	-Rp 37,371,801,255
2	2019	Rp 10,207,093,131
3	2020	Rp 12,185,055,910
4	2021	Rp 14,482,124,295
5	2022	Rp 17,143,635,405
6	2023	Rp 20,221,071,260
7	2024	Rp 23,772,866,612
8	2025	Rp 27,865,320,761
9	2026	Rp 34,667,254,797
10	2027	Rp 40,170,872,823
11	2028	Rp 46,472,201,373
12	2029	Rp 53,680,693,346
NPV		Rp 76,884,983,304
IRR		42.2350%

Versi II		
Rekapitulasi Arus Kas (Penonton 100%)		
No	Tahun	Arus Kas
1	2018	-Rp 37,371,801,255
2	2019	Rp 15,499,093,131
3	2020	Rp 18,112,095,910
4	2021	Rp 21,120,409,095
5	2022	Rp 24,578,514,381
6	2023	Rp 28,548,135,713
7	2024	Rp 33,099,178,799
8	2025	Rp 38,310,790,411
9	2026	Rp 46,366,180,805
10	2027	Rp 53,273,669,952
11	2028	Rp 61,147,334,157
12	2029	Rp 70,116,842,064
NPV		Rp 121,484,785,281
IRR		56.4164%

Versi III		
Rekapitulasi Arus Kas (Penonton 100%)		
No	Tahun	Arus Kas
1	2018	-Rp 37,371,801,255
2	2019	Rp 20,791,093,131
3	2020	Rp 24,039,135,910
4	2021	Rp 27,758,693,895
5	2022	Rp 32,013,393,357
6	2023	Rp 36,875,200,166
7	2024	Rp 42,425,490,987
8	2025	Rp 48,756,260,061
9	2026	Rp 58,065,106,813
10	2027	Rp 66,376,467,081
11	2028	Rp 75,822,466,942
12	2029	Rp 86,552,990,783
NPV		Rp 166,084,587,258
IRR		70.3428%

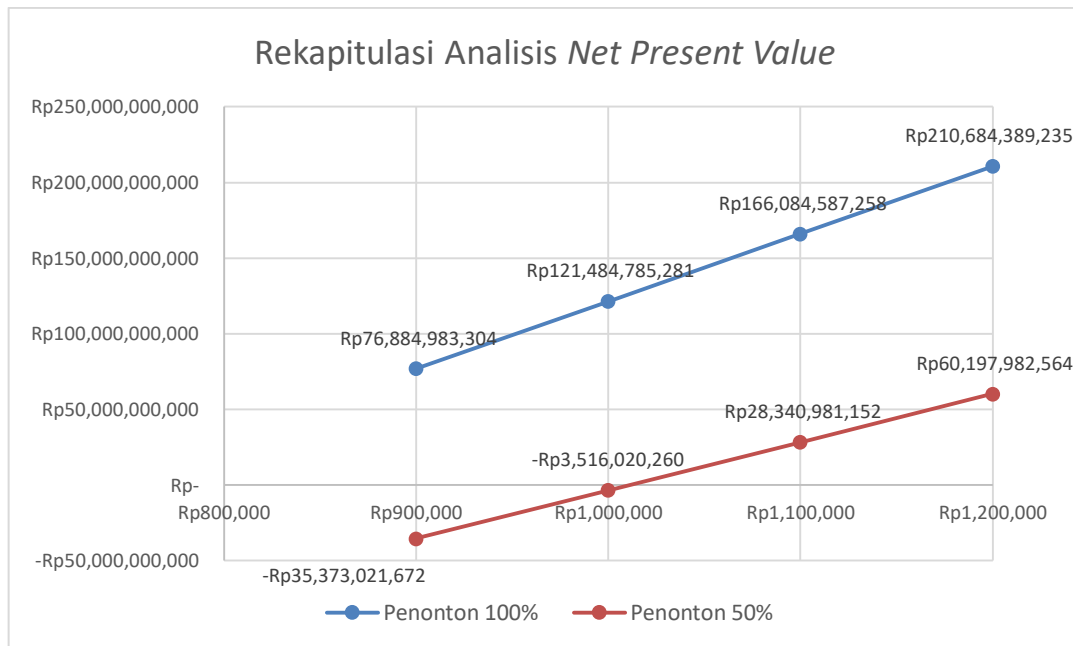
Versi IV		
Rekapitulasi Arus Kas (Penonton 100%)		
No	Tahun	Arus Kas
1	2018	-Rp 37,371,801,255
2	2019	Rp 26,083,093,131
3	2020	Rp 29,966,175,910
4	2021	Rp 34,396,978,695
5	2022	Rp 39,448,272,333
6	2023	Rp 45,202,264,619
7	2024	Rp 51,751,803,174
8	2025	Rp 59,201,729,711
9	2026	Rp 69,764,032,821
10	2027	Rp 79,479,264,210
11	2028	Rp 90,497,599,726
12	2029	Rp 102,989,139,501
NPV		Rp 210,684,389,235
IRR		84.2142%

Versi I		
Rekapitulasi Arus Kas (Penonton 50%)		
No	Tahun	Arus Kas
1	2018	-Rp 37,371,801,255
2	2019	-Rp 3,112,906,869
3	2020	-Rp 2,733,344,090
4	2021	-Rp 2,226,483,705
5	2022	-Rp 1,570,005,555
6	2023	-Rp 738,206,615
7	2024	Rp 298,475,392
8	2025	Rp 1,574,002,594
9	2026	Rp 5,220,978,450
10	2027	Rp 7,191,043,315
11	2028	Rp 9,534,792,323
12	2029	Rp 12,310,795,210
NPV		-Rp 35,373,021,672
IRR		-2.9981%

Versi II		
Rekapitulasi Arus Kas (Penonton 50%)		
No	Tahun	Arus Kas
1	2018	-Rp 37,371,801,255
2	2019	Rp 667,093,131
3	2020	Rp 1,500,255,910
4	2021	Rp 2,515,148,295
5	2022	Rp 3,740,622,285
6	2023	Rp 5,209,696,565
7	2024	Rp 6,960,126,954
8	2025	Rp 9,035,052,344
9	2026	Rp 13,577,354,170
10	2027	Rp 16,550,184,121
11	2028	Rp 20,017,030,027
12	2029	Rp 24,050,901,438
NPV		-Rp 3,516,020,260
IRR		13.4760%

Versi III		
Rekapitulasi Arus Kas (Penonton 50%)		
No	Tahun	Arus Kas
1	2018	-Rp 37,371,801,255
2	2019	Rp 4,447,093,131
3	2020	Rp 5,733,855,910
4	2021	Rp 7,256,780,295
5	2022	Rp 9,051,250,125
6	2023	Rp 11,157,599,746
7	2024	Rp 13,621,778,517
8	2025	Rp 16,496,102,094
9	2026	Rp 21,933,729,890
10	2027	Rp 25,909,324,927
11	2028	Rp 30,499,267,730
12	2029	Rp 35,791,007,665
NPV		Rp 28,340,981,152
IRR		25.8293%

Versi IV		
Rekapitulasi Arus Kas (Penonton 50%)		
No	Tahun	Arus Kas
1	2018	-Rp 37,371,801,255
2	2019	Rp 8,227,093,131
3	2020	Rp 9,967,455,910
4	2021	Rp 11,998,412,295
5	2022	Rp 14,361,877,965
6	2023	Rp 17,105,502,927
7	2024	Rp 20,283,430,079
8	2025	Rp 23,957,151,844
9	2026	Rp 30,290,105,610
10	2027	Rp 35,268,465,734
11	2028	Rp 40,981,505,433
12	2029	Rp 47,531,113,893
NPV		Rp 60,197,982,564
IRR		36.7713%



Gambar V.27. Rekapitulasi Analisis NPV

V.6. Internal Rate of Return (IRR)

IRR adalah tingkat bunga dimana nilai NPV dari semua *cash flows* (positif ataupun negatif) dari suatu proyek atau investasi bernilai nol. IRR digunakan untuk mengevaluasi daya tarik dari suatu proyek atau investasi (Ross, 2014). Jika nilai IRR lebih besar dari bunga pinjaman maka investasi dapat diterima dan sebaliknya. Perhitungan IRR sama dengan perhitungan NPV namun butuh variabel *interest rate* kedua yang berdekatan dengan *interest rate* yang pertama untuk menghitungnya.

$$IRR = \left(P1 - C1 \times \frac{P2 - P1}{C2 - C1} \right)$$

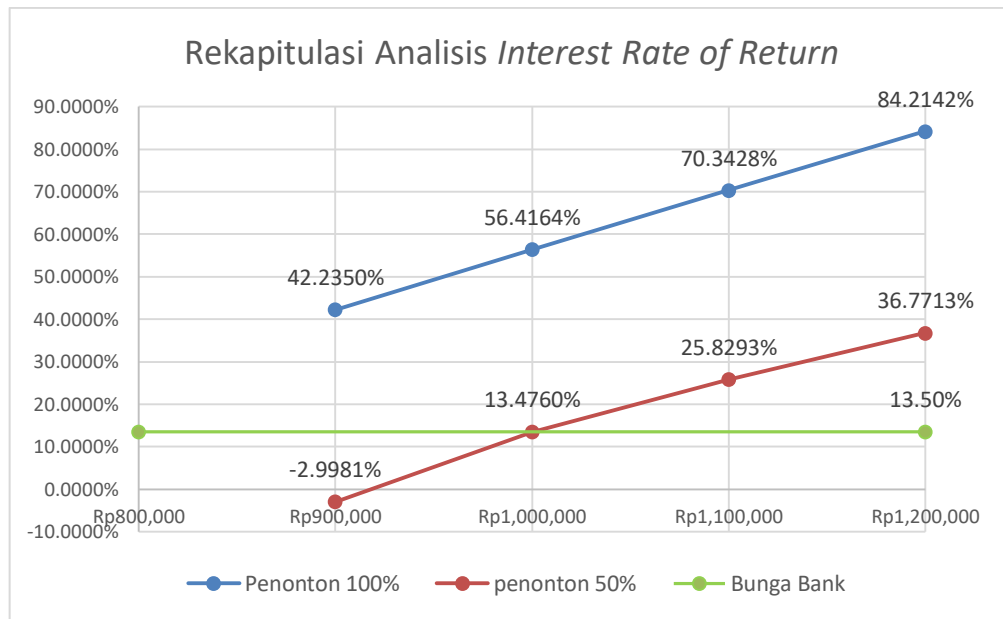
P1 = suku bunga pinjaman 1)

P2 = suku bunga pinjaman 2

C1 = NPV 1

C2 = NPV 2

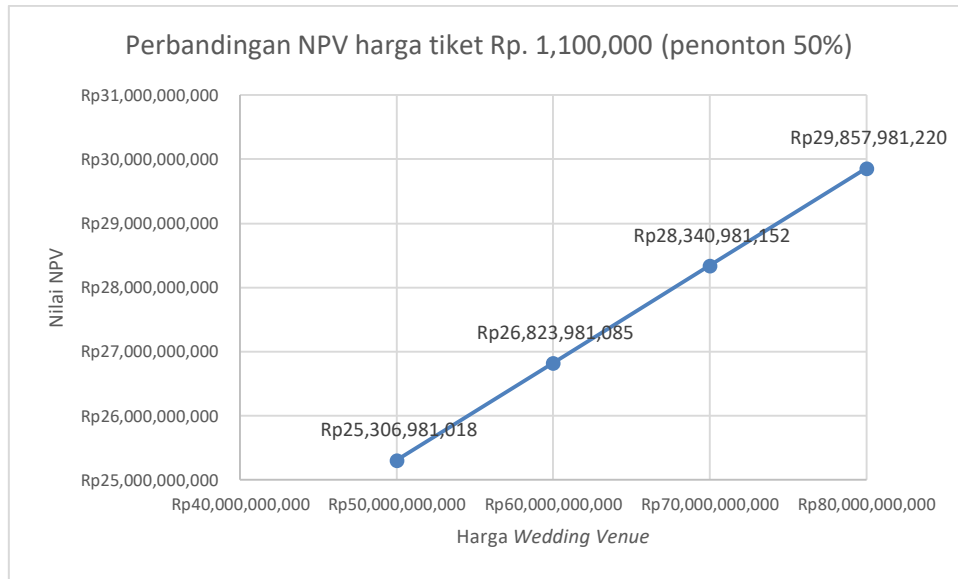
Setelah dilakukan perhitungan IRR untuk masing-masing perencanaan tiket didapatkan rekapitulasi perbandingan harga perencanaan tiket dengan nilai yang dihasilkan sebagai berikut:



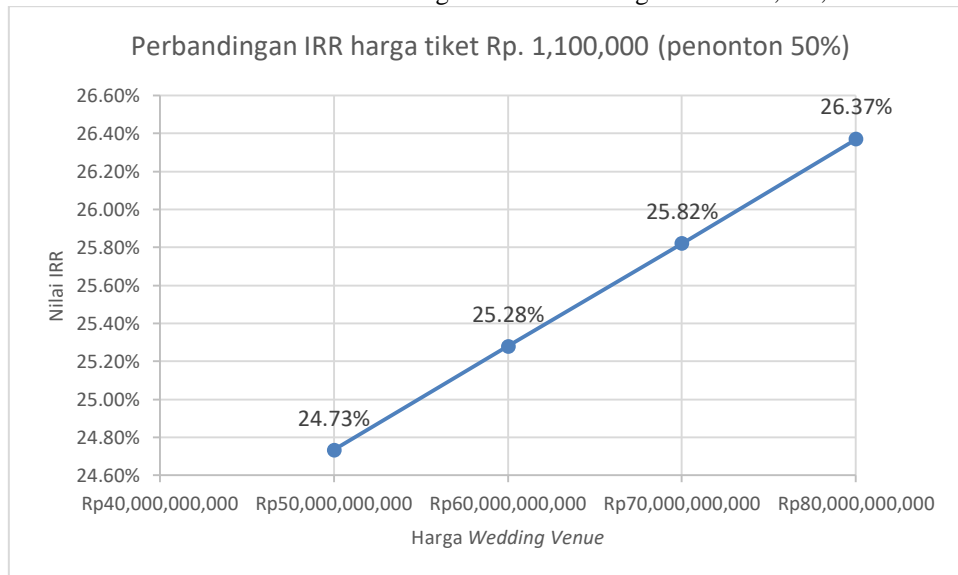
Gambar V.28. Rekapitulasi Analisis IRR

Setelah dilakukan analisis dari beberapa perencanaan harga tiket, dapat dilihat dari beberapa diagram diatas bahwa untuk kondisi penonton 100% untuk nilai PP, NPV, dan IRR memenuhi untuk semua perencanaan harga tiket. Tetapi untuk kondisi penonton 50% untuk harga tiket Rp. 900,000 & *wedding venue* Rp. 50,000,000 dan harga tiket Rp. 1,000,000 % *wedding venue* Rp. 60,000,000 untuk nilai PP, BEP, NPV dan IRR tidak memenuhi. Untuk nilai PP sendiri titik balik untuk balik modal terlalu lama. Sedangkan untuk nilai NPV, nilai yang didapat < 0 dan $IRR < 13.5\%$ sehingga untuk perencanaan dengan harga tiket Rp. 900,000 & *wedding venue* Rp. 50,000,000 dan harga tiket Rp. 1,000,000 % *wedding venue* Rp. 60,000,000 tidak dapat digunakan.

Untuk perencanaan harga tiket sementara yang digunakan adalah harga tiket Rp. 1,100,000 & *wedding venue* Rp. 70,000,000 dengan pertimbangan harga tiket merupakan harga tiket termurah dari analisis yang dilakukan dan harga tersebut tidak terlalu jauh dari harga yang ada di pasaran. Tetapi dari harga tiket Rp. 1,100,000 dilakukan pengecekan terhadap masing-masing harga *wedding venue* untuk memperoleh harga yang efisien. Berikut rekapitulasi IRR dan NPV dari variasi harga *wedding venue* untuk harga tiket konser Rp. 1,100,000 .



Gambar V.29. Perbandingan Nilai NPV harga tiket RP.1,100,000



Gambar V.30. Perbandingan Nilai IRR harga tiket RP.1,100,000

Dari grafik NPV dan IRR diatas dipilih harga tiket final Rp. 1,100,000 & *wedding venue* Rp. 50,000,000 dengan alasan untuk kondisi penonton 50% analisis $NPV > 0$ dan $IRR > 13.5\%$ dengan nilai NPV Rp. 25,306,981,018 dan IRR 24.73% dan *payback period* pada tahun ke 6 bulan ke 7.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

VI.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan percobaan dan penelitian maka kesimpulan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Ukuran utama optimum kapal yang didapat adalah:
 - a. *Length Overal* : 96 m
 - b. *Breadth* : 24 m
 - c. *Draught* : 5 m
 - d. *Depth* : 6.6 m
2. *Desain Lines Plan, General Arrangement, 3d Model, Safety plan* lebih detail terlampir pada lampiran D-G. Untuk *Desain Safety Plan* berdasarkan ketentuan SOLAS 1974, terdapat penambahan item sebagai berikut:
 - a. 1119 *lifejackets*, yang terbagi menjadi 1092 *lifejackets with lights* dan 27 *lifejackets for childs*.
 - b. 12 *lifebuoy* yang terbagi menjadi 2 *lifebuoy*, 2 *lifebuoy with line*, 6 *lifebuoy with self-igniting lights*, 2 *lifebuoy with smoke signal*.
 - c. 24 *liferafts* yang terbagi menjadi 12 pada *starboard side* dan 12 pada *portside*.
3. Konfigurasi *mooring system* yang digunakan adalah *spread mooring system* dikombinasi dengan *mooring buoy* dengan *symmetric 8 line (45°)* dan *mooring line* berupa *wire rope* dengan konstruksi *spiral strand*.
4. Untuk perencanaan *garbage management* adalah menggunakan *compactor* yang diperuntukkan untuk jenis sampah plastik dan sampah *non-organic* dan menggunakan *comminuter* dan *macerator* untuk sampah yang berasal dari sisa-sisa makanan dan juga bahan-bahan organik. Dikarenakan tidak diperbolehkan untuk membuang sampah ke laut dalam radius 12 nm, maka disediakan *holding tank* untuk sementara sebelum sampah dibuang di *port*. Untuk perencanaan *sewage management plan* menggunakan menggunakan *comminuter* untuk mengolah *solid sewage* dan penyediaan *holding tank*.

5. Besarnya biaya total pembangunan TKFA adalah sebesar Rp. 34,356,976,562. Pemilihan harga tiket konser dan *wedding venue* yang digunakan adalah tiket Rp. 1,100,000 & *wedding venue* Rp. 50,000,000. Untuk kondisi penonton 100% dengan estimasi terjadinya PP pada tahun ke 2 bulan 8 operasional serta nilai NPV sebesar Rp. 161,836,987,070 dan IRR 69.02% sedangkan untuk kondisi penonton 50% dengan estimasi terjadinya PP pada tahun ke 6 bulan ke 7 operasional serta nilai NPV sebesar Rp. 25,306,981,018 dan IRR 24.73% untuk jangka waktu investasi selama 10 tahun.

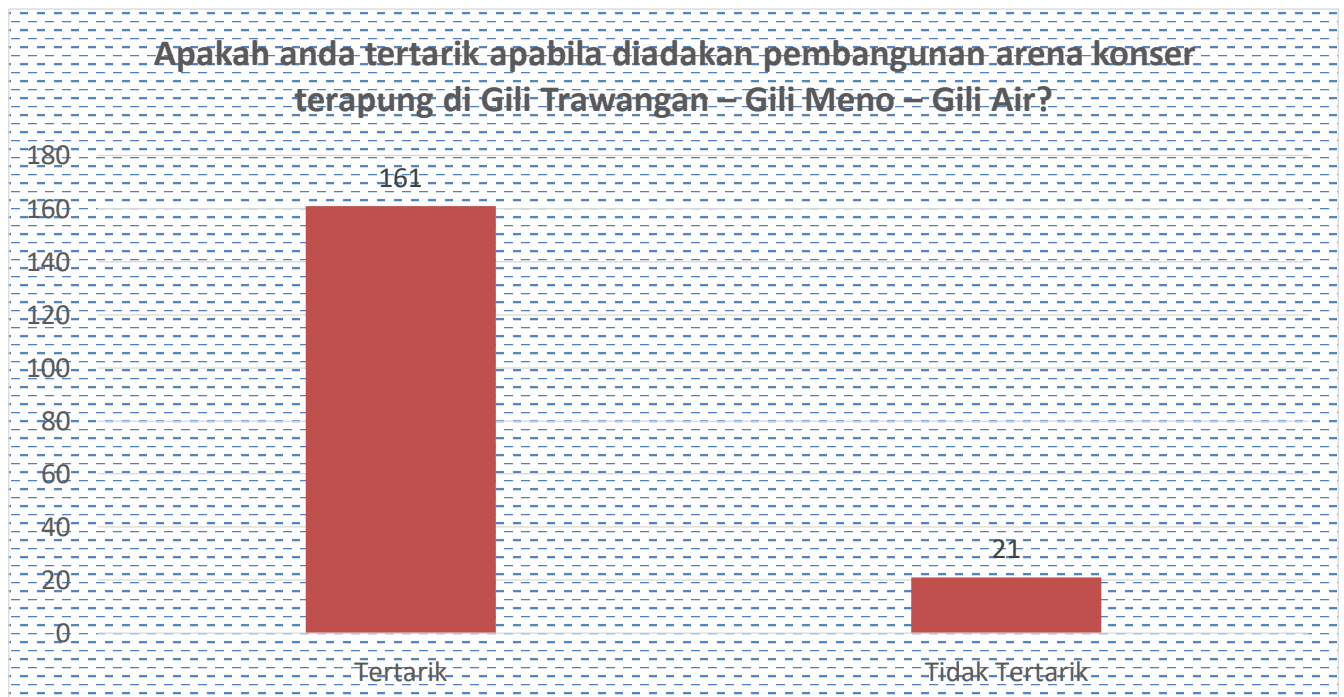
VI.2. Saran

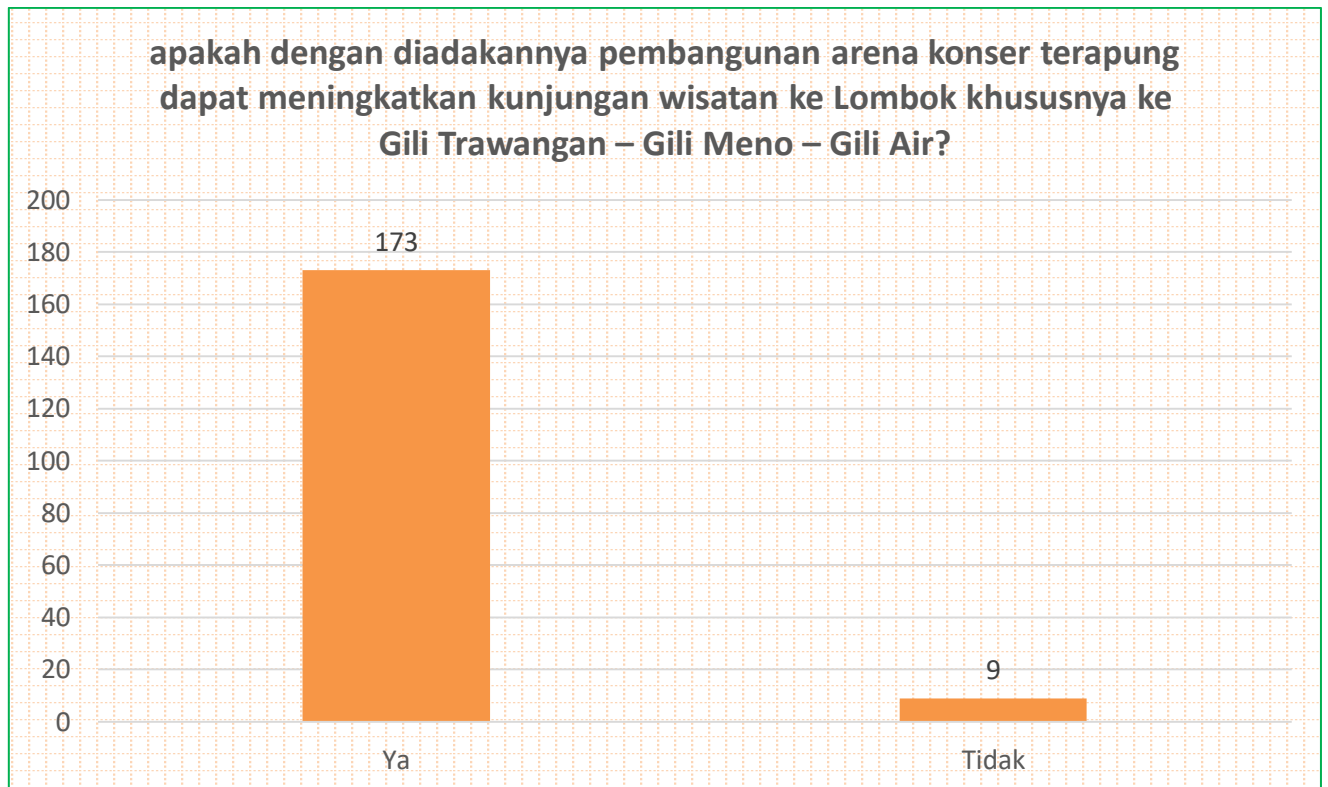
1. Tinjauan lebih dalam mengenai arsitektur dan manajemen suatu konser perlu dilakukan mengingat terbatasnya ilmu mengenai manajemen dan juga arsitektur oleh penulis.
2. Analisis mendalam mengenai *mooring system* yang digunakan untuk memastikan kenyamanan penonton.
3. Perlu dilakukan pemeriksaan analisis konstruksi lebih lanjut untuk mengetahui kekuatan struktur konstruksi kapal.

DAFTAR PUSTAKA

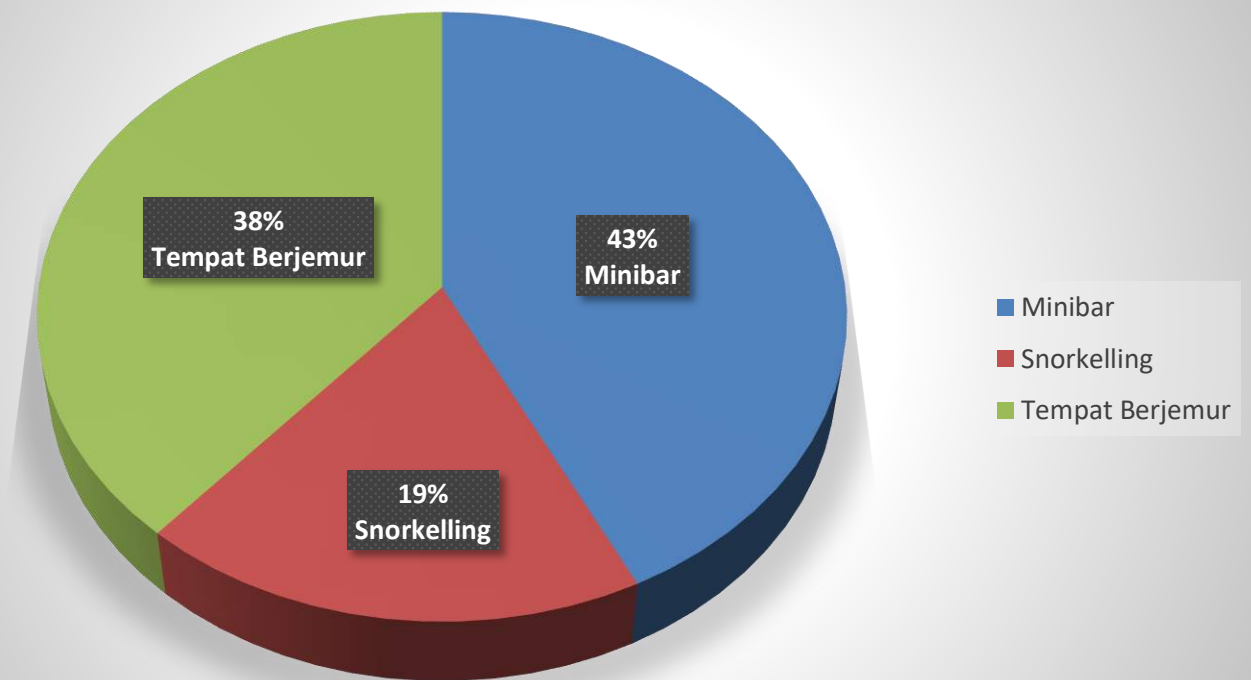
- (2017). Retrieved from Badan Informasi Geospasial : <http://big.go.id>
- (2017). Retrieved from Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika : <http://bmkg.go.id>
- (2017). Retrieved from Badan Pusat Statistik : <http://bpg.go.id>
- (2017). Retrieved from Dyandra Convention Center Surabaya : <http://dyandraconventioncenter.com>
- (2017). Retrieved from Grand City Surabaya Mall and Convex Pusat Statistik : <http://grandcitysurabaya.com>
- (2017). Retrieved from Jazz Gunung Indonesia : <http://jassgunung.com>
- (2017). Retrieved from Oxa Music Production : <http://oxapro.com>
- (2017). Retrieved from Pacha Festival : <http://pachafestival.com>
- (2017). Retrieved from Prambanan Jazz : <http://prambananjazz.com>
- (2017). Retrieved from Primasara Mandiri : <http://primasaramandiri.com>
- (2017). Retrieved from Sanur Mostly Jazz Festival : <http://sanurmostlyjazz.com>
- Akbar, D. Y. (2016). *Analisis Teknis Dan Ekonomis Deck Cargo Barge 250 Ft Menjadi Restobarge Untuk Daerah Perairan Gili Trawangan-Gili Meno, Lombok*. Surabaya : FTK-ITS.
- Asdela, W. P. (2017). *Desain Reef Cruise Untuk Wisata Bahari Di Perairan Lagoi, Pulau Bintan*. Surabaya : FTK-ITS.
- Haq, G. W. (2015). *Desain Self-Propelled Container Barge (SPCB) Pengangkut Peti Kemas Berbasis Jalur Sungai Pada Program "Tol Sungai" Cikarang Bekasi Laut (CBL) – Tanjung Priok*.: FTK-ITS.
- Intact Stability (IS) Code - Intact Stability for All Types of Ships Covered by IMO Instruments Resolution A. 749(18). (n.d.).
- International Maritime Organization (IMO). (Consolidated Edition 2009). *International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974, as amended (SOLAS 1974)*. London: IMO Publishing.
- Kurniawati, H.A. (2009). Lecture Handout. *Ship Outfitting*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- Kurniawati, H. A. (2014). *Peraturan Statutori*. Surabaya : FTK-ITS.
- Lewis, E. V. (1988). *Principle Of Naval Architecture Vol.1* .
- Load Lines 1966/1988 International Convention on Load Lines, 1966 as Amended by the Protocol of 1988. (1988).
- Oxa Music Production. (2017). *Ukuran Panggung Rigging*. Surabaya.
- Watson, D. (1998). *Practical Ship Design* (Vol. 1). (R. Bhattacharyya, Ed.) Oxford: Elsevier.

LAMPIRAN A DATA PENUNJANG

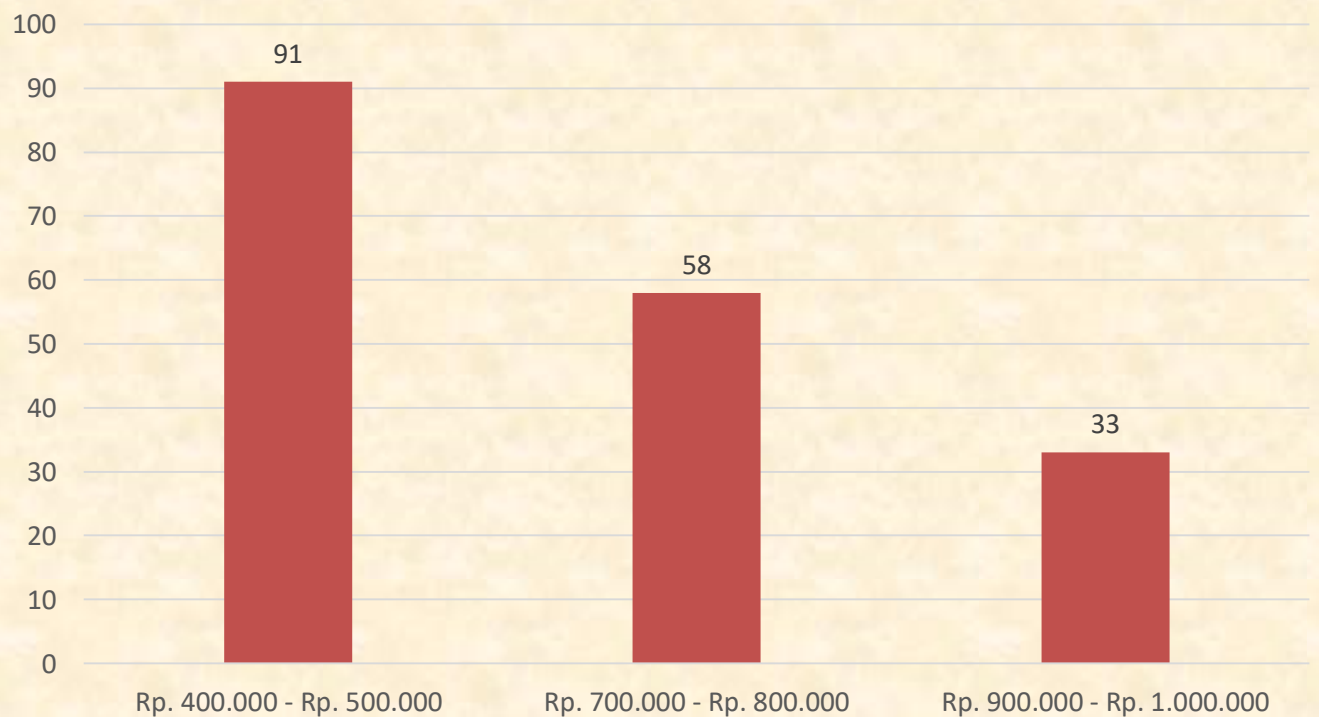




Fasilitas Pendukung Yang Dibutuhkan Konser Terapung



Berapakah biaya tiket yang sesuai untuk arena konser terapung?



B. Rekapitulasi Data Kuisioner Online

REKAPITULASI DATA KUISIONER ONLINE															
Pertanyaan:															
1. Apakah anda pernah mengetahui tentang konser musik di tengah laut?															
2. Apakah anda tertarik apabila diadakan pembangunan arena konser terapung di Gili Trawangan – Gili Meno – Gili Air?															
3. Menurut anda, apakah dengan diadakannya pembangunan arena konser terapung dapat meningkatkan kunjungan wisatawan ke Lombok khususnya ke Gili Trawangan – Gili Meno – Gili Air?															
4. Genre musik apakah yang cocok untuk ditampilkan padaarena konser terapung tsb?															
5. Menurut anda fasilitas apa yang perlu ditambahkan dalam arena konser apung tsb?															
6. Berapakah biaya tiket yang sesuai untuk arena konser terapung?															
No	Nama	Usia	Asal Kota	Q1	Q2	Q3	Q4					Q5			Q6
							Pop	Rock	Jazz	EDM	Other	Minibar	Tempat Berjemur	Snorkeling	
1	Astuti	20	Banyuwangi	1	Tertarik	1			✓					✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
2	Fajar Jangkrik	20	Surabaya	1	Tertarik	1			✓	✓		✓		✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
3	Muhammad Rifai Aufar	20	Langsa	0	Tidak Tertarik	1	✓	✓		✓			✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
4	Jimmy	21	Surabaya	1	Tertarik	1	✓		✓			✓	✓		Rp. 700.000 - Rp. 800.000
5	Karina	21	Pasuruan	0	Tertarik	1			✓	✓		✓		✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
6	Cak Hamdan	21	Leces	0	Tertarik	1					✓			✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
7	Indra	21	Surabaya	0	Tidak Tertarik	0					✓		✓		Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
8	Rakadrian Nugraha	21	Batam	0	Tertarik	1			✓			✓		✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
9	Robertus Bimo Pamungkas	20	Jakarta	0	Tertarik	0	✓		✓	✓				✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
10	Nugraha	21	Kediri	0	Tertarik	1					✓	✓			Rp. 400.000 - Rp. 500.000
11	ozy	21	banyuwangi	1	Tidak Tertarik	1				✓		✓			Rp. 700.000 - Rp. 800.000
12	Varisha	21	Sumbawa	0	Tertarik	1	✓	✓	✓					✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
13	Bowo	20	Malang	0	Tertarik	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
14	Haikal Widada	20	Kudus	0	Tertarik	1			✓			✓			Rp. 400.000 - Rp. 500.000
15	Si Ganteng Surabaya	5	Surabaya	0	Tertarik	1			✓					✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
16	kawoook	21	adoh aspal	0	Tertarik	1					✓			✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
17	Rainy Renata	22	Jakarta	0	Tertarik	1					✓	✓	✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
18	bowo	19	zimbabwe	1	Tertarik	1					✓	✓	✓		Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
19	Aryo Pangestu	20	Bengkulu	0	Tidak Tertarik	0					✓	✓			Rp. 400.000 - Rp. 500.000
20	Nico Brahmantya	20	Surabaya	1	Tertarik	1	✓	✓		✓		✓			Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
21	Bimantara HP	20	Madiun	0	Tertarik	1			✓			✓			Rp. 700.000 - Rp. 800.000
22	Hilda	21	Blitar	0	Tertarik	0					✓			✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
23	Damar Aji Kuncoro	21	Kebumen	0	Tertarik	1					✓	✓	✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
24	Ibnu Qayyim	19	Jakarta	0	Tertarik	1	✓		✓	✓	✓			✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
25	prsheila	19	jakarta	1	Tertarik	1				✓				✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
26	ucok	26	papua	0	Tertarik	1		✓			✓	✓	✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
27	daw	19	sby	0	Tertarik	1			✓					✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
28	Zaimatus Sa'diyah	19	Lamongan	0	Tidak Tertarik	1					✓			✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
29	diego	19	jakarta	0	Tertarik	1				✓	✓	✓	✓	✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
30	Fikri	19	Bekasi	1	Tertarik	1		✓		✓		✓			Rp. 700.000 - Rp. 800.000
31	Pieter	20	Batam	0	Tertarik	1		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
32	Arya	20	Tangsel	1	Tertarik	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
33	Pramodana Haekal	19	Depok	0	Tertarik	1					✓	✓			Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
34	Anindra	21	Depok	0	Tertarik	1					✓			✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
35	Dhani Hilman	25	Surabaya	0	Tertarik	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
36	Zhafir Tri Setiabudi	19	Jakarta	0	Tertarik	1	✓			✓		✓		✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
37	Tridanto Drajad	20	Jakarta	0	Tertarik	1	✓		✓	✓		✓		✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
38	Danang Setyo Herjuno	19	Lamongan	1	Tertarik	1			✓	✓	✓	✓			Rp. 700.000 - Rp. 800.000
39	Kontol	69	jember utara	0	Tertarik	0				✓		✓	✓	✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
40	Avigor Khalifah	18	Malang	0	Tertarik	1			✓					✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
41	KAnia	20	Surabaya	0	Tertarik	1				✓		✓			Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
42	Nabilla	21	Sidoarjo	0	Tertarik	1			✓	✓		✓		✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
43	Ranny	22	Surabaya	0	Tertarik	1	✓		✓			✓	✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
44	Kharisma Budi Utami	21	Surabaya	0	Tertarik	1	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
45	Dimas aryanasyah	21	Surabaya	0	Tertarik	1			✓			✓		✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
46	arsyad	21	surabaya	0	Tertarik	1				✓			✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
47	Cahyanti D.A	20	Surabaya	0	Tertarik	1			✓			✓			Rp. 400.000 - Rp. 500.000
48	Puteri rahmadani	21	Surabaya	0	Tertarik	1			✓					✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
49	Bagus Sulispian	21	Surabaya	0	Tertarik	1				✓		✓			Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
50	Briansyah	21	Surabaya	0	Tertarik	1	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
51	Ambar	21	SBY	0	Tertarik	1			✓					✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
52	Eliana	21th	surabaya	0	Tertarik	1	✓		✓	✓	✓			✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
53	Fay	21	Surabaya	0	Tertarik	1	✓		✓			✓			Rp. 400.000 - Rp. 500.000
54	Gigih A. P	20	Surabaya	0	Tertarik	1		✓	✓			✓	✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000

55	Priscillia Vinda	21	Surabaya	1	Tertarik	1			✓			✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
56	Rafihan	20	Surabaya	0	Tertarik	1	✓			✓		✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
57	Gal	21	Sby	0	Tertarik	1						✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
58	Agil	21	Jakarta	0	Tertarik	1	✓	✓		✓		✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
59	Yudha	22	Jakarta	0	Tertarik	1			✓	✓	✓	✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
60	Dimas Ilham Akbar	20	Surabaya	0	Tertarik	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
61	Rocky	23	Surabaya	0	Tertarik	1	✓	✓		✓		✓	✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
62	Tsurayya Maknun	21	Surabaya	0	Tertarik	1	✓		✓			✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
63	Abimanyu	21	Surabaya	0	Tertarik	1	✓			✓	✓		✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
64	Al'awwa Prima Nadia Putri	19	Ponorogo	0	Tertarik	1	✓		✓			✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
65	Nailil	21	Sby	0	Tertarik	1			✓	✓		✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
66	Destya	19	Rembang	0	Tidak Tertarik	1	✓					✓	✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
67	Addiena H. N.	21	Surabaya	0	Tertarik	1			✓			✓		Rp. 700.000 - Rp. 800.000
68	FIRDAUSA	20	BEKASI	0	Tidak Tertarik	1			✓				✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
69	Freya	21	Surabaya	0	Tertarik	1	✓		✓	✓	✓	✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
70	Tasya	22	Surabaya	0	Tertarik	1	✓		✓			✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
71	Desya	20	Surabaya	1	Tertarik	1	✓		✓	✓		✓		Rp. 700.000 - Rp. 800.000
72	GK	21	Surabaya	0	Tertarik	1			✓		✓	✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
73	anggi	21	surabaya	0	Tertarik	1	✓	✓	✓			✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
74	Cahyani	21	Surabaya	0	Tertarik	1	✓		✓	✓			✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
75	Farhan Ula Aditya	20	Malang	0	Tertarik	1	✓		✓		✓	✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
76	Rokhmatu Siva	19	Mojokerto	0	Tertarik	1	✓		✓		✓	minibar	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
77	clara	20	Purworejo	0	Tertarik	1					✓		✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
78	Shindi Shella May Wara	21	Tulungagung	0	Tertarik	1			✓				✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
79	arok	18	jember	0	Tertarik	1				✓			✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
80	Irwansyah	20	Pasuruan	0	Tertarik	1					✓	✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
81	Shindy Sari Utami	20	Madiun	0	Tertarik	1	✓		✓				✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
82	Oja	20	Surabaya	0	Tertarik	1				✓		✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
83	Icha	21	Tangerang	0	Tertarik	1	✓		✓			✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
84	Taufiqotul Masrukha Tesha Nisva	19	Lumajang	0	Tertarik	1	✓		✓		✓	✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
85	Muthia Pandan sari	20	jakarta	1	Tertarik	1	✓		✓			✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
86	dini	20	sby	0	Tertarik	1	✓				✓		✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
87	Afifa	22	Bojonegoro	1	Tertarik	1	✓		✓	✓		✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
88	Herdianti T	20	Surabaya	0	Tidak Tertarik	0				✓		✓		Rp. 700.000 - Rp. 800.000
89	Fibia Sentauri Cahyaningrum	20	Blitar	0	Tertarik	1			✓				✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
90	Alif Farrel Nayondra	17	Duri Riau	0	Tertarik	1			✓	✓		✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
91	Tasya	20	Jkt	0	Tertarik	1			✓				✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
92	Josua Hamonangan S	18	Bogor	0	Tertarik	1				✓		✓		Rp. 700.000 - Rp. 800.000
93	Esti	20	Blitar	0	Tidak Tertarik	1			✓	✓		✓		Rp. 700.000 - Rp. 800.000
94	cantika	21	gresik	0	Tertarik	1	✓		✓			✓		Rp. 700.000 - Rp. 800.000
95	I Putu Ardiwata	18	Surabaya	0	Tertarik	1					✓	✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
96	Josep Andrew Siahaan	18	Surabaya	0	Tertarik	1	✓		✓	✓		✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
97	lukman	21	jakarta	0	Tertarik	1			✓	✓	✓	✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
98	Widyanti Nur	20	Tuban	1	Tertarik	1	✓		✓			✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
99	rara	21	surabaya	0	Tertarik	1	✓		✓	✓		✓		Rp. 700.000 - Rp. 800.000
100	Ricky	18	Surabaya	0	Tertarik	1			✓	✓		✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
101	Devi	20	Sidoarjo	0	Tertarik	1	✓		✓	✓	✓	✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
102	I Gusti Putu Surya Darma	20	Denpasar	1	Tertarik	1	✓	✓		✓		✓		Rp. 700.000 - Rp. 800.000
103	Dwi putri mutholifah	19	Sidoarjo	0	Tertarik	1			✓			✓	✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
104	Ramadhani Candra Nugraha	19	Sidoarjo	0	Tertarik	1				✓			✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
105	Sisi	17	Sby	0	Tidak Tertarik	1	✓		✓				✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
106	L	20	Sidoarjo	0	Tertarik	1	✓		✓	✓		✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
107	Al hadiid	19	Sidoarjo	0	Tertarik	1			✓				✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
108	Winna	20	surabaya	0	Tertarik	1	✓			✓		✓		Rp. 700.000 - Rp. 800.000
109	NAu	22	Makassar	1	Tertarik	1	✓		✓			✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
110	Wahyu Kusuma Wardhana	22	Surabaya	0	Tertarik	1			✓			✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
111	Meralda RD	20	Mojokerto	0	Tertarik	1	✓		✓		✓	✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
112	Rizal	20	Magetan	1	Tertarik	1	✓						✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
113	Erdiansyah Adhami	18	Surabaya	0	Tidak Tertarik	1				✓		✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
114	Hafidh	21	Surabaya	0	Tertarik	1	✓		✓	✓		✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
115	Zuyyina Anta Zakka	22	Probolinggo	0	Tertarik	1				✓			✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
116	Wikan	21	Lumajang	0	Tertarik	1	✓		✓			✓		Rp. 700.000 - Rp. 800.000
117	Della	22	Surabaya	0	Tertarik	1	✓		✓		✓	✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
118	Fransisco Juan Sunandar	17	Semarang	0	Tertarik	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
119	Anisah Riska Salsabilah	17	Surabaya	0	Tertarik	1	✓					✓		Rp. 700.000 - Rp. 800.000

120	Latonia Nur Adyanis	20	Jakarta	0	Tertarik	1	✓		✓	✓		✓	✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
121	Rr Niken Danartika Hadi Putri	18	Bekasi	0	Tertarik	1				✓		✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
122	Zelly	21	Tangerang selatan	0	Tertarik	1			✓	✓			✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
123	Annisa Rizky	20	surabaya	0	Tertarik	1	✓		✓			✓		Rp. 700.000 - Rp. 800.000
124	Bunga	21	Bekasi	0	Tertarik	1			✓			✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
125	Farich	21	Suabaya	0	Tertarik	1	✓		✓			✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
126	Iala	21	jakarta	0	Tidak Tertarik	1	✓					✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
127	Andriani Okta Fara Dita	21	Jember	0	Tertarik	1			✓			✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
128	Febriansyah	21	Malang	0	Tertarik	1		✓		✓	✓	✓		Rp. 700.000 - Rp. 800.000
129	fira	21	bekasi	0	Tertarik	1	✓		✓			✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
130	ALREZA RIZKY FAUZI	18	KARANGANYAR	0	Tertarik	1			✓			✓		Rp. 700.000 - Rp. 800.000
131	Fajri majida	20	surabaya	0	Tertarik	1	✓		✓			✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
132	Made Urmylla Lyyasintha Sunaya	20	Surabaya	1	Tidak Tertarik	1					✓	✓		Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
133	Bergas Samudera	18	Surabaya	0	Tertarik	1			✓			✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
134	Atika	20	Bogor	0	Tertarik	1	✓		✓	✓	✓	✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
135	nimas putri	21	surabaya	0	Tertarik	1		✓			✓	✓	✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
136	Ofi	20	Mojokerto	0	Tertarik	1			✓	✓		✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
137	Sri Rachmi	21	Surabaya	0	Tertarik	1	✓		✓			✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
138	Dini	20	Palembang	0	Tertarik	1	✓				✓	✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
139	F	21	Sby	0	Tertarik	1		✓	✓				✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
140	Farida	21	Surabaya	1	Tertarik	1	✓	✓	✓	✓		✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
141	Tasha	21	Waru	0	Tertarik	1			✓	✓		✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
142	Vidzar	20	Ciamis	1	Tertarik	1	✓		✓	✓		✓		Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
143	Aluch	21	Banten	0	Tertarik	1			✓	✓		✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
144	Aprilia	22	Jember	1	Tertarik	1			✓				✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
145	Wiryha Dharmata	19	Bogor	0	Tertarik	1		✓	✓	✓		✓	✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
146	Danangtiko	20	Melbourne	0	Tertarik	1	✓	✓	✓	✓		✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
147	Galuh	20	Malang	1	Tidak Tertarik	1	✓		✓				✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
148	Fajrian	20	Jakarta	0	Tertarik	1			✓			✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
149	Vivy Astridtasari	19	Malang	0	Tertarik	1	✓		✓			✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
150	Astried M	20	Sub	0	Tertarik	1		✓			✓	✓		Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
151	Kevin Addery	19	Depok	0	Tertarik	0	✓					✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
152	Tubagus Syahrial	20	Surabaya	0	Tertarik	1	✓		✓		✓	✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
153	Nadia	21	Surabaya	0	Tertarik	1	✓		✓	✓		✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
154	Rachmania Shinta	19	Solo	0	Tertarik	1			✓	✓		✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
155	Delina	22	Surabaya	0	Tertarik	1			✓	✓		✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
156	Dariant Deo	21	Surabaya	0	Tertarik	1			✓				✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
157	Sarah	20	Surabaya	0	Tertarik	1	✓	✓	✓	✓	✓		✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
158	Wisnu	21	Surabaya	0	Tertarik	1		✓	✓			✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
159	iqbal	22	kediri	0	Tidak Tertarik	1			✓	✓		✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
160	Ruben bintang	18	Surakarta	0	Tertarik	1	✓		✓	✓		✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
161	Ghazilio Dzakwanramadhanus	17	Malang	0	Tertarik	1	✓	✓		✓		✓		Rp. 700.000 - Rp. 800.000
162	ANDI MUH. RISKI	17	Makassar	0	Tertarik	1					✓		✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
163	Mutia	21	Kebumen	0	Tidak Tertarik	1			✓		✓		✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
164	Sutan Azhary	18	Jakarta	0	Tertarik	1	✓	✓	✓		✓	✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
165	Muhammad Bilal	17	Pangkalpinang	0	Tertarik	1	✓			✓		✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
166	John	20	NYC	1	Tertarik	1	✓		✓			✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
167	Eden	19	Batu	0	Tertarik	1			✓			✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
168	Riski ramadhan	18	Surabaya	0	Tertarik	1	✓		✓	✓	✓	✓	✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
169	Wina kurnia	17	Jakarta	0	Tertarik	1	✓		✓		✓		✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
170	Ekki Dwi Novanto	18	Jakarta	1	Tertarik	1	✓			✓		✓		Rp. 700.000 - Rp. 800.000
171	Yusuf S	22	Surakarta	0	Tidak Tertarik	1			✓			✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
172	Kevin Lyputra	18	Sidoarjo	0	Tertarik	1	✓			✓		✓	✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
173	Dhea	21	Tangerang	0	Tertarik	1	✓		✓				✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
174	Matthew	22	Jkt	0	Tidak Tertarik	1			✓		✓	✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
175	Abyan Naufal Allam	21	Surabaya	0	Tertarik	1			✓			✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000
176	Budi Waseso	22	Tegal	0	Tidak Tertarik	0					✓		✓	Rp. 400.000 - Rp. 500.000
177	Reza	21	Sleman	0	Tertarik	1	✓		✓	✓	✓	✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
178	Lia	20	Kebumen	0	Tidak Tertarik	1				✓			✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
179	Joko	20	Surabaya	1	Tertarik	1		✓				✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
180	Desi	20	Sby	0	Tidak Tertarik	0				✓		✓	✓	Rp. 900.000 - Rp. 1.000.000
181	Penguasa perekonomian	22	Bekasi	0	Tertarik	1			✓			✓		Rp. 400.000 - Rp. 500.000
182	Refdi	17	Batam	0	Tertarik	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Rp. 700.000 - Rp. 800.000

C. Data Penunjang Instansi Terkait

 INTERNATIONAL MUSIC PROMOTOR	Mega Kuningan, Jl. Lingkar Mega Kuningan Plaza Mutiara 2nd Floor, Suite 201 Call: (021) 57988623/4/5 Website: www.javamusikindo.com
--	---

No. : 202/JM/IX/2017
Hal : Perolehan Informasi
Lampiran : -

Dengan hormat,

Berikut kami lampirkan data beberapa *beach party* maupun konser-konser yang telah kami adakan di Bali, maupun di Nusa Tenggara Barat beserta perkiraan jumlah penonton yang datang pada acara tersebut. Semoga data berikut dapat anda gunakan sebaik-baiknya.

Tempat/Promotor	Jumlah Penonton	Satuan
Sunset <i>Concert</i> Gili Trawangan	1000	Orang
Bestival Bali	2000	Orang
Pacha Festival	3000	Orang
Sanur Mostly Jazz Festival	1000	Orang
Soundrenalin	1500	Orang

Hormat kami,

JAVAMUSIKINDO.



VARINDO INTI PERKASA

Supplier & Manufacturer Building Construction

Jl. Raya Kletek No.125, Kletek, Taman
Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61257
Phone: (031) 7881334
Web: varindosteel.web.indotrading.com

No. : 202/JM/IX/2017
Hal : Invoice Canopi Otomatis
Lampiran : 1

Dengan hormat,

Kepada bapak Dwi Andrey Prayogo, kami infokan bahwa harga untuk pemasangan canopy otomatis **Rp 2.350.000 /m²**. Total apabila sesuai dengan permintaan bapak dengan ukuran 28 x 24 m, total biaya yang dibutuhkan adalah Rp.1.579.000.000,00 ditambahkan dengan biaya admisnistrasi sebesar Rp. 5.000.000 total adalah **Rp.1.584.000.000,00**. Untuk estimasi pemasangan selama kurang lebih 3 minggu. Apabila bapak setuju dengan penawaran yang kami berikan termin pembayaran yang harus bapak lunasi adalah DP sebesar 40% dan 60% setelah canopy telah terpasang. Info lebih lanjut silahkan hubungi kami via WA, Pak Agus (081220083002). Terima kasih

VARINDO INTI PERKASA
Quality Is Our Priority

Sidoarjo, 20 Oktober 2017

VARINDO INTI PERKASA

DATA SPESIFIKASI SOUND DAN LIGHTING

No : 501/X/2017

Perihal : Data Ukuran Panggung, Sound, dan Lighting

Yth, Dwi Andrey Prayogo.

Di Tempat

Berikut kami lampirkan data ukuran panggung, sound system, lighting *standard* guna menunjang data Tugas Akhir saudara. Untuk *standard* band nasional ukuran panggung *rigging* minimal yang digunakan adalah 14 x 10 m dengan penambahan screen/led minimal ukuran 3 x 3 m di samping panggung.

No.	Ukuran Panggung Rigging	Satuan	Guest Star	Harga
1	12x10	m	Band Indie	Rp. 150.000.000
2	14x10	m	Band nasional	Rp. 200.000.000
3	16x10	m	Band nasional	Rp. 250.000.000
4	18x10	m	Band nasional	Rp. 300.000.000
5	20x10	m	Band nasional	Rp. 400.000.000

Untuk kapasitas sound dan lighting dengan mempertimbangkan kapasitas penonton sebanyak 1000 orang dan ukuran kapal dengan panjang 96 m dan lebar 24 m, agar suara yang dihasilkan jernih berikut kami lampirkan spec sound dan lighting yang kami sarankan:

No	jenis lighting	kapasitas (watt)	jumlah
1	Moving Beam	250	8
2	parled	170	24
3	Freshnell	250	4
4	Smoke	1500	4
5	ACL	2000	2
6	Hazer	1000	2
7	Minibrut	800	4

No	jenis lighting	kapasitas (watt)	jumlah
1	jbl srx 725	1000	6
2	submoofer 18x2	2000	6
3	power CA sound stadard CA30	1200	2
4	mixer 64 channel	1000	1
5	monitor beta3	750	10
6	mic	15	5

Semoga data ini dapat saudara gunakan dengan sebaik-baiknya dan bermanfaat untuk kelanjutan Tugas Akhir saudara. Info lebih lanjut bisa menghubungi CP : Indra 085645566130

OXA PRO Management

Indra Pratama



Jl. Bambu Suling II No. A7, Komplek Paminda
Pasar Minggu - Jakarta Selatan
KANTOR : 02135889994
CP : 081314625146 (Jay)
PIN BB : 211EF78D (Jay)

PRIMA SARANA MANDIRI - Genset, Sales, Rental, Service Generator Set

Jakarta, 5 Oktober 2017

No. : 150/XX/5102017
Perihal : Data Generator – Genset

Dengan hormat,

Kami ucapkan terima kasih sebesar-besarnya telah menghubungi kami. Sebelumnya kami meminta maaf apabila data yang kami berikan apabila via email tidak lengkap. Untuk harga genset yang saudara minta dengan kapasitas 10 kva Rp. 20.000.000,00 dan 80 kva Rp. 160.000.000,00 dengan tipe : *silent type*. Harga tersebut sudah include dengan biaya pengiriman ke Surabaya. Berikut kami lampirkan spesifikasi genset yang kami jual dengan merk perkins..

Hormat kami,

BUDI SANTOSO

PRIMA SARANA MANDIRI - Genset, Sales, Rental, Service Generator Set

D. Data Prakiraan Cuaca



BADAN METEOROLOGI KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA BALAI BESAR WILAYAH III - DENPASAR

Jl. Raya Tuban, Badung, Bali.
Telepon : 0361-751122 & 031-753105 | Fax : 0361-757975
Email : cuaca.bbmkg3@gmail.com

PRAKIRAAN CUACA WILAYAH PELAYANAN

Berlaku 01 Januari 2018 pukul 20:00 - 02 Januari 2018 pukul 08:00 WITA
Nomor : PJ.001/I/2018



I. Peringatan

Perlu diwaspadai potensi tinggi gelombang mencapai 2 meter atau lebih di Selat Bali bagian Selatan, Selat Badung, Selat Lombok bagian Selatan, Selat Alas bagian Selatan, Perairan Selatan Sumbawa, dan Samudera Hindia Selatan Bali-NTB.

II. Kondisi Sinoptik

Cuaca umumnya Hujan Ringan-Sedang, arah angin Variabel dengan kecepatan berkisar antara 2 - 10 knot. Tinggi gelombang laut di Perairan Utara Bali-NTB berkisar antara 0.25 - 1 meter dan di Perairan Selatan Bali-NTB berkisar antara 0.5 - 2.5 meter.

III. Prakiraan Wilayah Pelayanan

Kode	Nama Wilayah Pelayanan	Cuaca	Angin		Gelombang (m)
			Arah	Kec.(kt)	
J.01	Laut Bali	Hujan Ringan	Timur - Tenggara	2 - 6	0.25 - 1
J.02	Selat Bali bagian utara	Hujan Ringan	Barat Laut - Utara	2 - 6	0.25 - 0.75
J.03	Selat Bali bagian selatan	Hujan Ringan	Barat Laut - Utara	2 - 8	0.5 - 2.5
J.04	Selat Badung	Hujan Ringan	Barat Laut - Utara	2 - 6	0.5 - 2.5
J.05	Samudera Hindia selatan Bali	Hujan Sedang	Barat Laut - Timur Laut	2 - 10	1.5 - 2.5
J.06	Selat Lombok bagian utara	Hujan Ringan	Utara - Timur Laut	2 - 6	0.5 - 1.25
J.07	Selat Lombok bagian selatan	Hujan Ringan	Barat Laut - Utara	2 - 6	0.75 - 2.5
J.08	Selat Alas bagian utara	Hujan Ringan	Utara - Timur	2 - 6	0.25 - 0.5
J.09	Selat Alas bagian selatan	Hujan Ringan	Utara - Timur Laut	2 - 6	0.75 - 2
J.10	Laut Sumbawa	Berawan	Variabel	2 - 6	0.25 - 0.5
J.11	Perairan utara Sumbawa	Hujan Ringan	Tenggara - Selatan	2 - 6	0.25 - 0.5
J.12	Perairan selatan Sumbawa	Hujan Ringan	Tenggara - Selatan	2 - 10	1 - 2
J.13	Samudera Hindia selatan NTB	Hujan Sedang	Timur - Tenggara	2 - 10	1.25 - 2.5

Catatan : Gelombang Maksimum dapat mencapai dua kali tinggi gelombang yang tertera diatas.

Denpasar, 01 Januari 2018
Prakirawan

Luh Eka Arisanti
NIP. 198909272010122001

LAMPIRAN B

PERHITUNGAN ANALISIS TEKNIS

A. Variasi Ukuran Utama

No	L	B	T
1	96	24	5
2	96	24	5.08
3	96	24	5.25
4	96	24.40	5
5	96	24.40	5.08
6	96	24.40	5.25
7	96	25.2	5
8	96	25.2	5.08
9	96	25.2	5.25
10	97.60	24	5
11	97.60	24	5.08
12	97.60	24	5.25
13	97.60	24.40	5
14	97.60	24.40	5.08
15	97.60	24.40	5.25
16	97.60	25.2	5
17	97.60	25.2	5.08
18	97.60	25.2	5.25
19	100.8	24	5
20	100.8	24	5.08
21	100.8	24	5.25
22	100.8	24.40	5
23	100.8	24.40	5.08
24	100.8	24.40	5.25
25	100.8	25.2	5
26	100.8	25.2	5.08
27	100.8	25.2	5.25

B. Perhitungan Koefisien

PERHITUNGAN KOEFISIEN

Input Data :

$L_o =$	96.00	m	$F_n =$	0.000
$B_o =$	24.00	m	$V_s =$	0 knot
$H_o =$	6.60	m	$=$	0.000 m/s
$T_o =$	5.00	m	$\rho =$	1.025 ton/m ³

Perhitungan :

• Lwl

$$L_{wl} = L_{pp} = L_{oa} \\ = 40.0 \quad m$$

• Froude Number (Fn)

$$F_n = \frac{V_s}{\sqrt{g \cdot L}} \quad L = L_{pp} \quad g = 9.81 \quad m/s^2 \\ = 0.000 \quad \text{(Disini kapal posisinya tidak berlayar melainkan diam ditempat/fixed)} \\ \text{(Principles of Naval Architecture Vol.2 hlm.54)}$$

• Perhitungan ratio ukuran utama kapal :

(Principle of Naval Architecture Vol.1 hlm.19)

Ratio	Ketentuan	Nilai	Status
L_o/B_o	$3.5 \leq L/B \leq 10$	4.00	Memenuhi
B_o/T_o	$1.8 \leq B/T \leq 5$	4.80	Memenuhi
L_o/T_o	$10 \leq L/T \leq 30$	19.20	Memenuhi

(Practical Ship design hlm 71)

ratio T/H = 0.7-0.8	
T/H =	0.75757576
status:	memenuhi

• Block Coefficient (Cb) :

$$C_b = 0.920 \quad \text{didapatkan dari pemodelan maxsurf}$$

• Midship Section Coefficient (Cm)

$$C_m = 0.992 \quad \text{didapatkan dari pemodelan maxsurf}$$

• Prismatic Coefficient (Cp)

$$C_p = 0.928 \quad \text{didapatkan dari pemodelan maxsurf}$$

• Waterplan Coefficient (Cwp)

$$C_{wp} = 0.991 \quad \text{didapatkan dari pemodelan maxsurf}$$

• Longitudinal Center of Bouyancy (LCB)

$$LCB = [(-13.5) + 19.4 \cdot C_p] \% L_{pp} \\ = 4.5032 \% L_{pp} \quad \text{(Parametric design halaman 11-19)}$$

LCB dari Midship :

$$(LCB\%/100) \cdot L_{pp} = 4.3231 \quad m \text{ dari Midship}$$

LCB dari AP :

$$0.5 \cdot L_{pp} + LCB_m = 52.3 \quad m \text{ dari AP}$$

LCB dari FP :

$$L_{pp} - LCB \text{ dari AP} = 43.68 \quad m \text{ dari FP}$$

• ∇ (m³)

$$\nabla = L \cdot B \cdot T \cdot C_B \quad L = L_{pp} \\ = 10,598.40 \quad m^3$$

• Δ (ton)

$$\Delta = L \cdot B \cdot T \cdot C_B \cdot \gamma \quad L = L_{pp} \\ = 10.863 \quad 36 \quad ton$$

C. Freeboard

Input Data

H	=	6.60 m	\tilde{N}	=	10598.40 m ³
d	=	0.85 · H	B ₁	=	24.00 m
	=	5.61 m	C _B	=	$\nabla / (L \cdot B \cdot d)$
L	=	Lwl			
	=	96 m		=	0.8200
L	=	96 m		=	0.92

1. Tipe Kapal

(ICLL) *International Convention on Load Lines - Chapter 3, Regulation 27* menyebutkan bahwa Kapal Tipe A adalah :

- Kapal yang didesain untuk mengangkut kargo curah cair
- Kapal yang memiliki kekokohan tinggi pada geladak terbuka.
- Kapal yang memiliki tingkat permeabilitas rendah pada ruang muat

Kapal Tipe B adalah selain kapal Tipe A.

Sehingga kapal reef cruise termasuk kapal **Tipe B**

2. Lambung Timbul (ICLL Chapter 3, Reg. 28, Freeboard Table for Type B Ships)

Fb ₁	=	1190 mm	Untuk kapal dengan L = 96 m
Fb ₁	=	119 cm	
	=	1.190 m	

Untuk kapal Tipe B dengan panjang dibawah 108 meter, tinggi freeboard ditambah 50 mm

(ICLL) *International Convention on Load Lines - Chapter 3, Regulation 27*

Fb ₂	=	1240 mm
	=	1.24 m

Koreksi

1. Koefisien Block

Koreksi C_B hanya untuk kapal dengan C_B > 0.68

reg 30

$Fb (C_B + 0.68) / 1.36$

C _B	=	0.9200	ada koreksi	1.458824 mm
Fb3	=	1241.46	mm	= 1.241 m

2. Depth (D)

L/15	=	6.4
D	=	6.60 m

jika, D < L/15 ; tidak ada koreksi

jika, D > L/15 ; lambung timbul standar ditambah dengan (D-(L / 15))R cm

dimana R = (L/0.48)

D	>	L/15	maka,	R =	200
Koreksi	=	(6.6 - (96 / 15)) x R	mm		
	=	40.000	mm	=	0.04 m

$$Fb4 = 1281.46 \text{ mm} = 1.281 \text{ m}$$

3. Koreksi lambung timbul untuk kapal dibawah 100 meter

(ICLL Chapter 3, Reg. 29, Correction to the Freeboard for Ships under 100 metres (328 feet) in length)

untuk *enclosed superstructures*

E = panjang efektif bangunan atas

$$\text{Koreksi} = 7.5(100-L)(0.35-(E / L)) \text{ millimetres}$$

$$= 10.50 \text{ mm}$$

$$= 0.11 \text{ m}$$

$$\text{Sehingga, koreksi pengurangan lambung timbul bangunan atas} = 0.000 \text{ m}$$

tidak perlu koreksi karena *superstructures* nya terbuka bukan tertutup

Total Lambung Timbul

$$F_b' = Fb4$$

$$= 1.281 \text{ m}$$

Batasan

Lambung Timbul Sebenarnya

$$F_b = H - T$$

$$= 1.60 \text{ m}$$

Lambung Timbul Sebenarnya harus lebih besar dari Lambung Timbul Disyaratkan

Kondisi = Diterima

Lambung Timbul	Nilai	Satuan
Lambung Timbul yang Syaratkan	1.281	m
Lambung Timbul Sebenarnya	1.6	m
Kondisi	Diterima	

D. Kebutuhan Listrik

KEBUTUHAN LISTRIK & GENSET

Penentuan Jumlah titik lampu dalam ruangan

N	=	Jumlah titik lampu
E	=	Kuat penerangan/ target penerangan yang akan dicapai (Lux)
L	=	Panjang ruangan (m)
W	=	Lebar ruangan (m)
Ø	=	Total lumen lampu / Lamp luminous flux
LLF	=	Light loss factor / Faktor cahaya rugi (0.7-0.8)
CU	=	Coeffisien of utilization / Faktor pemanfaatan (50%-65%)
n	=	Jumlah lampu dalam 1 titik lampu

Kuat Penerangan (E)

Perkantoran	=	200 - 500 Lux
Apartemen / Rumah	=	100 - 250 Lux
Hotel	=	200 - 400 Lux
Rumah Sakit / Sekolah	=	200 - 800 Lux
Basement/ Toilet/ Coridor/ Hall/ Gedung / Lobby	=	100 - 200 Lux
Restaurant/ Store/ Toko	=	200 - 500 Lux

1. Toilet untuk penonton

Menggunakan lampu led 12W

E	=	200	(100 - 200 Lux)
L	=	5.9	m
W	=	2.4	m
Ø	=	2640	
LLF	=	0.8	(0.7-0.8)
CU	=	65%	(50%-65%)
n	=	1	

$$N = \frac{E \times L \times W}{\text{Ø} \times \text{LLF} \times \text{CU} \times n}$$

$$= \frac{200 \times 5.9 \times 2.4}{2640 \times 0.8 \times 0.65 \times 1}$$

$$= 2 \quad \text{Titik lampu} \quad 8 \quad \text{Titik lampu}$$

Karena ada 4 Toilet dengan ukuran yg sama maka terdapat 12 Titik lampu untuk toilet

2. artist room & crew room ruang serba guna

Menggunakan lampu led 12W

E	=	200	(100 - 200 Lux)
L	=	5.9	m
W	=	2.4	m
Ø	=	2640	
LLF	=	0.8	(0.7-0.8)
CU	=	65%	(50%-65%)
n	=	1	

$$N = \frac{E \times L \times W}{\text{Ø} \times \text{LLF} \times \text{CU} \times n}$$

$$= \frac{200 \times 5.9 \times 2.4}{2640 \times 0.8 \times 0.65 \times 1}$$

$$= 3 \quad \text{Titik lampu} \quad 24 \quad \text{Titik lampu}$$

Karena ada 8 container dengan ukuran yg sama maka terdapat 24 Titik lampu untuk toilet

3. crew room

kamar tidur

Menggunakan lampu led 12W

E	=	250	(100 - 200 Lux)	
L	=	5.9	m	
W	=	2.4	m	
Ø	=	2640		
LLF	=	0.8	(0.7-0.8)	
CU	=	65%	(50% -65%)	
n	=	1		
N	=	$E \times L \times W / \text{Ø} \times \text{LLF} \times \text{CU} \times n$		
	=	2.578671329		
	=	3	Titik lampu	24 Titik lampu

Karena ada 8 container dengan ukuran yg sama maka terdapat 24 Titik lampu untuk toilet

4. provision and store, bean bag, ger ruang serba guna

Menggunakan lampu led 12W

E	=	100	(100 - 200 Lux)	
L	=	5.9	m	
W	=	2.4	m	
Ø	=	2640		
LLF	=	0.8	(0.7-0.8)	
CU	=	65%	(50% -65%)	
n	=	1		
N	=	$E \times L \times W / \text{Ø} \times \text{LLF} \times \text{CU} \times n$		
	=	1.031468531		
	=	2	Titik lampu	16 Titik lampu

Karena ada 8 container dengan ukuran yg sama maka terdapat 16 Titik lampu untuk toilet

5. kafetaria

ruang serba guna

Menggunakan lampu led 12W

E	=	250	(100 - 200 Lux)	
L	=	11.8	m	
W	=	4.8	m	
Ø	=	2640		
LLF	=	0.8	(0.7-0.8)	
CU	=	65%	(50% -65%)	
n	=	2		
N	=	$E \times L \times W / \text{Ø} \times \text{LLF} \times \text{CU} \times n$		
	=	5.157342657		
	=	6	Titik lampu	12 Titik lampu

Karena ada 2 kafetaria dengan ukuran yg sama maka terdapat 12 Titik lampu untuk toilet

4. kapasitas lighting on the stage

jenis lighting	kapasitas (watt)	jumlah	total watt
Moving Beam	250	8	2000
parled	170	24	4080
Freshnell	250	4	1000
Smoke	1500	4	6000
ACL	2000	2	4000
Hazer	1000	2	2000
Minibrut	800	4	3200
total			22280

5. kapasitas penerangan di daerah minibar

menggunakan lampu sorot LED sebanyak 8 buah di 4 titik berbeda

jenis lighting	kapasitas (watt)	jumlah	total watt
lampu LED	50	8	400

6. kapasitas watt sound system

jenis lighting	kapasitas (watt)	jumlah	total watt
jbl srx 725	1000	6	6000
submoover 18x2	2000	6	12000
power CA sound stadard CA30	1200	2	2400
mixer 64 channel	1000	1	1000
monitor beta3	750	10	7500
mic	15	5	75
total			28975

Total Kebutuhan Listrik		
84 Lampu LED kapasitas 12 watt	1.008	kw
lampu navigasi	0.065	kw
3 water pump kapasitas 2.2 KW	6.6	kw
kapasitas lighting on the stage	22.28	kw
kapasitas penerangan di bagian minibar	0.4	kw
kapasitas sound system beserta aksesoris	28.975	kw
Total	59.328	kw

$$1KVA = 0.8 Kw / 800 watt = 74.16 KVA$$

Generator set yang diambil merk Perkins berjumlah 2 buah dengan kapasitas 80 kva dan 10 kva

E. Perencanaan Tangki

PERENCANAAN TANGKI

Fresh Water Tank

(Sumber : Ditjen Cipta Karya Dep. PU)

SEKTOR	NILAI	SATUAN
SEKOLAH	10	LITER/MURID/HARI
MASJID	3000	LITER/UNIT/HARI
MUSHOLLA	2000	LITER/UNIT/HARI
PASAR	12000	LITER/HEKTAR/HARI
FASILITAS OLAHRAGA	10	LITER/ORANG/HARI
KANTOR	10	LITER/PEGAWAI/HARI
PERTOKOAN	10	LITER/PEGAWAI/HARI
PUSKESMAS	2000	LITER/UNIT/HARI
RUMAH MAKAN	100	LITER/TEMPAT DUDUK/HARI

Berdasarkan tabel diatas diambil 2 sektor dengan kebutuhan masing-masing sebagai berikut,

rumah makan 100000 liter massa jenis air 1000 kg/m³
 Fasilitas Olahraga = 10 x 1000 org
 = 10000 liter/hari
 Total Kebutuhan = 110000 liter/hari
 Kapasitas/tanki = 330000 liter/minggu
 per minggu 330.000 m³
 330.000 ton

Dimensi Tanki

Dimensi	Ukuran	Satuan
panjang	10	m
lebar	4	m
tinggi	5	m
Volume	200.000	m ³
Berat	200.000	ton

digunakan 2 tangki 400

Sewage Tank

Kapasitas sewage tank diambil dari berat fresh water ditambah dengan margin 5%

Pemberian margin 5% ini untuk mengantisipasi adanya black water (limbah manusia)

WFW = 330 ton
 Margin = 5% x WFW
 = 16.50000 ton
 WST = 346.5000 ton
 Volume = 379.5181 m³
 p Slops = 0.913 ton/m³

Dimensi Tanki

Dimensi	Ukuran	Satuan
panjang	10	m
lebar	4	m
tinggi	5	m
Volume	200.000	m ³
Berat	200.000	ton

digunakan 2 tangki 400

Diesel Oil Tank

Kebutuhan listrik di kapal menggunakan genset merk Cummins

kapasitas genset 10 Kva	40	liter
konsumsi bahan bakar	2.6	liter/jam
selama 1 hari	62.4	liter
selama 7 hari	436.8	liter
kapasitas genset 80 Kva	100	liter
konsumsi bahan bakar	18.7	liter/jam
selama 1 hari	205.7	liter
selama 3 hari	617.1	liter
Total Kebutuhan Solar	1053.9	liter
volume bahan bakar	1.0539	m ³
Densitas (ρ) Solar =	0.85	Ton/m ³
berat bahan bakar	0.895815	Ton

menggunakan drum minvak dengan kapasitas masing-masing 250 liter sebanyak 4 buah

F. Berat *Equipment*

PERHITUNGAN BERAT PERLENGKAPALAN

	PANJANG PANGGUNG	10 M
Berat panggung	LEBAR	14 M
tiang penyangga tinggi 7 m	KANAN KIRI SCREEN	3 M

Pipa Utama			Pipa Utama rigging led background		
jenis	nilai	satuan	jenis	nilai	satuan
diameter tiang	0.075	m	diameter tiang	0.075	m
tebal tiang	0.002	m	tebal tiang	0.002	m
diameter dalam	0.073	m	diameter dalam	0.073	m
luas alas tiang luar	0.017678571	m ²	luas alas tiang luar	0.017678571	m ²
luas alas tiang dalam	0.016748286	m ²	luas alas tiang dalam	0.016748286	m ²
luas alas tiang sebenarnya	0.000930286	m ²	luas alas tiang sebenarnya	0.000930286	m ²
tinggi tiang	0.45	m	tinggi tiang	0.45	m
volume tiang satuan	0.000418629	m ³	volume tiang satuan	0.000418629	m ³
total jumlah tiang	8	buah	total jumlah tiang	8	buah
volume total	0.003349029	m ³	volume total	0.003349029	m ³
Pipa Diagonal			Pipa Diagonal		
jenis	nilai	satuan	jenis	nilai	satuan
diameter tiang	0.05	m	diameter tiang	0.05	m
tebal tiang	0.0012	m	tebal tiang	0.0012	m
diameter dalam	0.0488	m	diameter dalam	0.0488	m
luas alas tiang luar	0.007857143	m ²	luas alas tiang luar	0.007857143	m ²
luas alas tiang dalam	0.007484526	m ²	luas alas tiang dalam	0.007484526	m ²
luas alas tiang sebenarnya	0.000372617	m ²	luas alas tiang sebenarnya	0.000372617	m ²
tinggi tiang	0.636396103	m	tinggi tiang	0.636396103	m
volume tiang satuan	0.000237132	m ³	volume tiang satuan	0.000237132	m ³
total jumlah tiang	5	buah	total jumlah tiang	5	buah
volume total	0.00118566	m ³	volume total	0.00118566	m ³
total			total		
volume tiang utama dan diagonal	0.004534689	m ³	volume tiang utama dan diagonal	0.004534689	m ³
massa jenis baja	7850	kg/m ³	massa jenis baja	7850	kg/m ³
berat tiang per 0.45m	35.59730912	kg	berat tiang per 0.45m	35.59730912	kg
tinggi tiang keseluruhan	6	m	tinggi tiang keseluruhan	2.5	m
total berat per tiang	474.6307882	kg	total berat per tiang	197.7628284	kg
total berat keseluruhan	1898.523153	kg	total berat keseluruhan	1384.339799	kg

tiang bentang 14m

tiang bentang 10m

Pipa Utama			Pipa Utama		
jenis	nilai	satuan	jenis	nilai	satuan
diameter tiang	0.075	m	diameter tiang	0.075	m
tebal tiang	0.002	m	tebal tiang	0.002	m
diameter dalam	0.073	m	diameter dalam	0.073	m
luas alas tiang luar	0.017678571	m ²	luas alas tiang luar	0.017678571	m ²
luas alas tiang dalam	0.016748286	m ²	luas alas tiang dalam	0.016748286	m ²
luas alas tiang sebenarnya	0.000930286	m ²	luas alas tiang sebenarnya	0.000930286	m ²
tinggi tiang	0.5	m	tinggi tiang	0.5	m
volume tiang satuan	0.000465143	m ³	volume tiang satuan	0.000465143	m ³
total jumlah tiang	6	buah	total jumlah tiang	6	buah
volume total	0.002790857	m ³	volume total	0.002790857	m ³
Pipa Utama			Pipa Utama		
jenis	nilai	satuan	jenis	nilai	satuan
diameter tiang	0.075	m	diameter tiang	0.075	m
tebal tiang	0.002	m	tebal tiang	0.002	m
diameter dalam	0.073	m	diameter dalam	0.073	m
luas alas tiang luar	0.017678571	m ²	luas alas tiang luar	0.017678571	m ²
luas alas tiang dalam	0.016748286	m ²	luas alas tiang dalam	0.016748286	m ²
luas alas tiang sebenarnya	0.000930286	m ²	luas alas tiang sebenarnya	0.000930286	m ²
tinggi tiang	0.8	m	tinggi tiang	0.8	m
volume tiang satuan	0.000744229	m ³	volume tiang satuan	0.000744229	m ³
total jumlah tiang	2	buah	total jumlah tiang	2	buah
volume total	0.001488457	m ³	volume total	0.001488457	m ³
Pipa Diagonal			Pipa Diagonal		
jenis	nilai	satuan	jenis	nilai	satuan
diameter tiang	0.05	m	diameter tiang	0.05	m
tebal tiang	0.0012	m	tebal tiang	0.0012	m
diameter dalam	0.0488	m	diameter dalam	0.0488	m
luas alas tiang luar	0.007857143	m ²	luas alas tiang luar	0.007857143	m ²
luas alas tiang dalam	0.007484526	m ²	luas alas tiang dalam	0.007484526	m ²
luas alas tiang sebenarnya	0.000372617	m ²	luas alas tiang sebenarnya	0.000372617	m ²
tinggi tiang	0.943398113	m	tinggi tiang	0.943398113	m
volume tiang satuan	0.000351526	m ³	volume tiang satuan	0.000351526	m ³
total jumlah tiang	2	buah	total jumlah tiang	2	buah
volume total	0.000703053	m ³	volume total	0.000703053	m ³
Pipa Diagonal			Pipa Diagonal		
jenis	nilai	satuan	jenis	nilai	satuan
diameter tiang	0.05	m	diameter tiang	0.05	m
tebal tiang	0.0012	m	tebal tiang	0.0012	m
diameter dalam	0.0488	m	diameter dalam	0.0488	m
luas alas tiang luar	0.007857143	m ²	luas alas tiang luar	0.007857143	m ²
luas alas tiang dalam	0.007484526	m ²	luas alas tiang dalam	0.007484526	m ²
luas alas tiang sebenarnya	0.000372617	m ²	luas alas tiang sebenarnya	0.000372617	m ²
tinggi tiang	0.707106781	m	tinggi tiang	0.707106781	m
volume tiang satuan	0.00026348	m ³	volume tiang satuan	0.00026348	m ³
total jumlah tiang	2	buah	total jumlah tiang	2	buah
volume total	0.00052696	m ³	volume total	0.00052696	m ³
total			total		
volume tiang utama dan diagonal	0.005509327	m ³	volume tiang utama dan diagonal	0.005509327	m ³
massa jenis baja	7850	kg/m ³	massa jenis baja	7850	kg/m ³
berat tiang per 0.5m	43.24821791	kg	berat tiang per 0.5m	43.24821791	kg
tinggi tiang keseluruhan	14	m	tinggi tiang keseluruhan	10	m
total berat per tiang	1210.950101	kg	total berat per tiang	864.9643581	kg
total berat keseluruhan	3632.850304	kg	total berat keseluruhan	1729.928716	kg

tiang bentang atap 16m lengkung

tiang penyanggah screen led

Pipa Utama			Pipa Utama		
jenis	nilai	satuan	jenis	nilai	satuan
diameter tiang	0.075	m	diameter tiang	0.075	m
tebal tiang	0.002	m	tebal tiang	0.002	m
diameter dalam	0.073	m	diameter dalam	0.073	m
luas alas tiang luar	0.017678571	m ²	luas alas tiang luar	0.017678571	m ²
luas alas tiang dalam	0.016748286	m ²	luas alas tiang dalam	0.016748286	m ²
luas alas tiang sebenarnya	0.000930286	m ²	luas alas tiang sebenarnya	0.000930286	m ²
tinggi tiang	0.5	m	tinggi tiang	0.5	m
volume tiang satuan	0.000465143	m ³	volume tiang satuan	0.000465143	m ³
total jumlah tiang	6	buah	total jumlah tiang	6	buah
volume total	0.002790857	m ³	volume total	0.002790857	m ³
Pipa Utama			Pipa Utama		
jenis	nilai	satuan	jenis	nilai	satuan
diameter tiang	0.075	m	diameter tiang	0.075	m
tebal tiang	0.002	m	tebal tiang	0.002	m
diameter dalam	0.073	m	diameter dalam	0.073	m
luas alas tiang luar	0.017678571	m ²	luas alas tiang luar	0.017678571	m ²
luas alas tiang dalam	0.016748286	m ²	luas alas tiang dalam	0.016748286	m ²
luas alas tiang sebenarnya	0.000930286	m ²	luas alas tiang sebenarnya	0.000930286	m ²
tinggi tiang	0.8	m	tinggi tiang	0.8	m
volume tiang satuan	0.000744229	m ³	volume tiang satuan	0.000744229	m ³
total jumlah tiang	2	buah	total jumlah tiang	2	buah
volume total	0.001488457	m ³	volume total	0.001488457	m ³
Pipa Diagonal			Pipa Diagonal		
jenis	nilai	satuan	jenis	nilai	satuan
diameter tiang	0.05	m	diameter tiang	0.05	m
tebal tiang	0.0012	m	tebal tiang	0.0012	m
diameter dalam	0.0488	m	diameter dalam	0.0488	m
luas alas tiang luar	0.007857143	m ²	luas alas tiang luar	0.007857143	m ²
luas alas tiang dalam	0.007484526	m ²	luas alas tiang dalam	0.007484526	m ²
luas alas tiang sebenarnya	0.000372617	m ²	luas alas tiang sebenarnya	0.000372617	m ²
tinggi tiang	0.943398113	m	tinggi tiang	0.943398113	m
volume tiang satuan	0.000351526	m ³	volume tiang satuan	0.000351526	m ³
total jumlah tiang	2	buah	total jumlah tiang	2	buah
volume total	0.000703053	m ³	volume total	0.000703053	m ³
Pipa Diagonal			Pipa Diagonal		
jenis	nilai	satuan	jenis	nilai	satuan
diameter tiang	0.05	m	diameter tiang	0.05	m
tebal tiang	0.0012	m	tebal tiang	0.0012	m
diameter dalam	0.0488	m	diameter dalam	0.0488	m
luas alas tiang luar	0.007857143	m ²	luas alas tiang luar	0.007857143	m ²
luas alas tiang dalam	0.007484526	m ²	luas alas tiang dalam	0.007484526	m ²
luas alas tiang sebenarnya	0.000372617	m ²	luas alas tiang sebenarnya	0.000372617	m ²
tinggi tiang	0.707106781	m	tinggi tiang	0.707106781	m
volume tiang satuan	0.00026348	m ³	volume tiang satuan	0.00026348	m ³
total jumlah tiang	2	buah	total jumlah tiang	2	buah
volume total	0.00052696	m ³	volume total	0.00052696	m ³
total			total		
volume tiang utama dan diagonal	0.005509327	m ³	volume tiang utama dan diagonal	0.005509327	m ³
massa jenis baja	7850	kg/m ³	massa jenis baja	7850	kg/m ³
berat tiang per 0.5m	43.24821791	kg	berat tiang per 0.5m	43.24821791	kg
tinggi tiang keseluruhan	16	m	tinggi tiang keseluruhan	3	m
total berat per tiang	1383.942973	kg	total berat per tiang	259.4893074	kg
total berat keseluruhan	6919.714865	kg	total berat keseluruhan	518.9786149	kg

tiang penyanggah screen led kaki 4m

tiang penyanggah kaki masing2 1.5m

Pipa Utama			Pipa Utama		
jenis	nilai	satuan	jenis	nilai	satuan
diameter tiang	0.075	m	diameter tiang	0.075	m
tebal tiang	0.002	m	tebal tiang	0.002	m
diameter dalam	0.073	m	diameter dalam	0.073	m
luas alas tiang luar	0.017678571	m ²	luas alas tiang luar	0.017678571	m ²
luas alas tiang dalam	0.016748286	m ²	luas alas tiang dalam	0.016748286	m ²
luas alas tiang sebenarnya	0.000930286	m ²	luas alas tiang sebenarnya	0.000930286	m ²
tinggi tiang	0.5	m	tinggi tiang	0.5	m
volume tiang satuan	0.000465143	m ³	volume tiang satuan	0.000465143	m ³
total jumlah tiang	6	buah	total jumlah tiang	6	buah
volume total	0.002790857	m ³	volume total	0.002790857	m ³
Pipa Utama			Pipa Utama		
jenis	nilai	satuan	jenis	nilai	satuan
diameter tiang	0.075	m	diameter tiang	0.075	m
tebal tiang	0.002	m	tebal tiang	0.002	m
diameter dalam	0.073	m	diameter dalam	0.073	m
luas alas tiang luar	0.017678571	m ²	luas alas tiang luar	0.017678571	m ²
luas alas tiang dalam	0.016748286	m ²	luas alas tiang dalam	0.016748286	m ²
luas alas tiang sebenarnya	0.000930286	m ²	luas alas tiang sebenarnya	0.000930286	m ²
tinggi tiang	0.8	m	tinggi tiang	0.8	m
volume tiang satuan	0.000744229	m ³	volume tiang satuan	0.000744229	m ³
total jumlah tiang	2	buah	total jumlah tiang	2	buah
volume total	0.001488457	m ³	volume total	0.001488457	m ³
Pipa Diagonal			Pipa Diagonal		
jenis	nilai	satuan	jenis	nilai	satuan
diameter tiang	0.05	m	diameter tiang	0.05	m
tebal tiang	0.0012	m	tebal tiang	0.0012	m
diameter dalam	0.0488	m	diameter dalam	0.0488	m
luas alas tiang luar	0.007857143	m ²	luas alas tiang luar	0.007857143	m ²
luas alas tiang dalam	0.007484526	m ²	luas alas tiang dalam	0.007484526	m ²
luas alas tiang sebenarnya	0.000372617	m ²	luas alas tiang sebenarnya	0.000372617	m ²
tinggi tiang	0.943398113	m	tinggi tiang	0.943398113	m
volume tiang satuan	0.000351526	m ³	volume tiang satuan	0.000351526	m ³
total jumlah tiang	2	buah	total jumlah tiang	2	buah
volume total	0.000703053	m ³	volume total	0.000703053	m ³
Pipa Diagonal			Pipa Diagonal		
jenis	nilai	satuan	jenis	nilai	satuan
diameter tiang	0.05	m	diameter tiang	0.05	m
tebal tiang	0.0012	m	tebal tiang	0.0012	m
diameter dalam	0.0488	m	diameter dalam	0.0488	m
luas alas tiang luar	0.007857143	m ²	luas alas tiang luar	0.007857143	m ²
luas alas tiang dalam	0.007484526	m ²	luas alas tiang dalam	0.007484526	m ²
luas alas tiang sebenarnya	0.000372617	m ²	luas alas tiang sebenarnya	0.000372617	m ²
tinggi tiang	0.707106781	m	tinggi tiang	0.707106781	m
volume tiang satuan	0.00026348	m ³	volume tiang satuan	0.00026348	m ³
total jumlah tiang	2	buah	total jumlah tiang	2	buah
volume total	0.00052696	m ³	volume total	0.00052696	m ³
total			total		
volume tiang utama dan diagonal	0.005509327	m ³	volume tiang utama dan diagonal	0.005509327	m ³
massa jenis baja	7850	kg/m ³	massa jenis baja	7850	kg/m ³
berat tiang per 0.5m	43.24821791	kg	berat tiang per 0.5m	43.24821791	kg
tinggi tiang keseluruhan	5.5	m	tinggi tiang keseluruhan	1.5	m
total berat per tiang	475.730397	kg	total berat per tiang	129.7446537	kg
total berat keseluruhan	951.4607939	kg	total berat keseluruhan	1556.935845	kg

4. berat railing

Railing tegak			Railing tegak		
jenis	nilai	satuan	jenis	nilai	satuan
diameter railing luar	0.076	m	diameter railing luar	0.05	m
tebal railing	0.005	m	tebal railing	0.005	m
diameter dalam	0.071	m	diameter dalam	0.045	m
luas alas tiang luar	0.018153143	m ²	luas alas tiang luar	0.007857143	m ²
luas alas tiang dalam	0.015843143	m ²	luas alas tiang dalam	0.006364286	m ²
luas alas tiang sebenarnya	0.00231	m ²	luas alas tiang sebenarnya	0.001492857	m ²
tinggi tiang	1	m	tinggi tiang	240	m
volume tiang satuan	0.00231	m ³	volume tiang satuan	0.358285714	m ³
massa jenis baja	7850	kg/m ³	massa jenis baja	7850	kg/m ³
berat per tiang	18.1335	kg	berat per tiang keliling kapal	2812.542857	kg
total jumlah tiang	160	buah	total jumlah tiang	3	buah
berat keseluruhan	2901.36	kg	berat keseluruhan	8437.628571	kg
berat railing				11338.98857	

tiang cagak canopy

Railing tegak			Railing tegak		
jenis	nilai	satuan	jenis	nilai	satuan
diameter railing luar	0.2	m	diameter railing luar	0.1	m
tebal railing	0.007	m	tebal railing	0.007	m
diameter dalam	0.193	m	diameter dalam	0.093	m
luas alas tiang luar	0.125714286	m ²	luas alas tiang luar	0.031428571	m ²
luas alas tiang dalam	0.117068286	m ²	luas alas tiang dalam	0.027182571	m ²
luas alas tiang sebenarnya	0.008646	m ²	luas alas tiang sebenarnya	0.004246	m ²
tinggi tiang	7	m	tinggi tiang	26.65	m
volume tiang satuan	0.060522	m ³	volume tiang satuan	0.1131559	m ³
massa jenis baja	7850	kg/m ³	massa jenis baja	7850	kg/m ³
berat per tiang	475.0977	kg	berat per tiang	888.273815	kg
total jumlah tiang	4	buah	total jumlah tiang	10	buah
berat keseluruhan	1900.3908	kg	berat keseluruhan	8882.73815	kg
			berat terpal	3168	kg
berat keseluruhan				13951.12895	

No	peralatan	jumlah	Berat (ton/unit)	Total (ton)
1	railing	1	11.339	11.339
2	life jacket	1119	0.002	2.238
3	liferaft	23	0.078	1.794
4	lifebuoy	12	0.003	0.036
5	rigging panggung	1	18.593	18.593
6	terpal panggung	1	0.280	0.280
7	panggung	1	21.780	21.780
8	canopy otomatis	1	13.951	13.951
9	container	36	2.28	82.08
10	barstool	61	0.01	0.61
11	meja	24	0.02	0.48
12	kursi	96	0.015	1.44
13	beach chair	16	0.025	0.4
berat keseluruhan				155.021


G. Berat Permesinan


PERHITUNGAN BERAT PERMESINAN

genset 10 Kva			
Jumlah genset	=	2	unit
Berat genset	=	507	kg
Berat	=	1014	kg
genset 80 Kva			
Jumlah genset	=	2	unit
Berat genset	=	1524	kg
Berat	=	3048	kg
Berat Keseluruhan		4062	kg

H. Berat Kontruksi


Definitions

					Main Dimension
			Name of Ship :		L = 93.12 m
			Type of Ship :	FLOATING STAND CONCERT	H = 6.60 m
			Construction System :	Longitudinal System	B = 24.0 m
			Reference to BKI Volume II Tahun 2014		T = 5.00 m
SECTION			DEFINITION & MAIN DIMENSION		
			Calculation		Results
1	H	2.1	Lenght (L) The length (L) is the distance on the summer load waterline from the foreside of stem to the after side of the rudder post, or the centre of the rudder stock if there is no rudder post. L is not to be less than 96% and need not be greater than 97% of the extreme length of the summer load waterline. In ships with unusual stern and bow arrangement, the length L will be specially considered. $\begin{aligned} L_{wl} &= 96.00 \text{ m} \\ L_{pp} &= 96.00 \text{ m} \\ 96\% L_{wl} &= 92.16 \text{ m} \\ 97\% L_{wl} &= 93.12 \text{ m} \end{aligned}$ Therefore : $L = 93.12 \text{ m}$		L = 93.12 m
1	H	2.6	Breadth (B) The breadth B is the greatest moulded breadth of the ship. $B = 24.00 \text{ m}$		B = 24 m
1	H	2.7	Depth (H) The depth H is the vertical distance, at the middle of the length L, from the base line to top of the deck beam at side on the uppermost continuous deck. $H = 6.60 \text{ m}$		H = 6.6 m
1	H	2.8	Draught (T) The draught T is the vertical distance at the middle of the length L from base line to freeboard marking for summer load waterline. $T = 5.00 \text{ m}$		T = 5.00 m
1	H	4	Block Coeffisien (Cb) Moulded block coefficient at load draught T, based on length L. $C_b = \Delta / L \cdot B \cdot T$ $C_b = 0.899 \quad (\text{from model on maxsurf})$		Cb = 0.899
1	H	3	Longitudinal Spacing (a) The frame spacing a will be measured from moulding edge to moulding edge of frame. $\begin{aligned} a &= 0.75 \text{ m} && (\text{Bottom Longitudinal}) \\ a &= 0.75 \text{ m} && (\text{Deck Longitudinal}) \\ a &= 0.75 \text{ m} && (\text{Side Longitudinal}) \\ a &= 0.60 \text{ m} && (\text{Frame Spacing}) \\ e &= 2.40 \text{ m} && (\text{Web Frame}) \end{aligned}$ <u>Catatan :</u> Forward of the collision bulkhead and aft of the after peak bulkhead, the frame spacing shall in general not exceed 600 mm.		$\begin{aligned} a &= 0.75 \text{ m} \\ a &= 0.75 \text{ m} \\ a &= 0.75 \text{ m} \\ e &= 2.40 \text{ m} \end{aligned}$

					Main Dimension	
			Name of Ship	:		L = 93.1 m
			Type of Ship	:	FLOATING STAND CONCERT	H = 6.6 m
			Construction System	:	Longitudinal System	B = 24 m
			Reference to BKI Volume II Tahun 2014			T = 5.0 m
SECTION			DEFINITION & MAIN DIMENSION			
			Calculation		Results	
6	B	5.1	Flat Keel Plate and Bilge Strake The width of the flat plate keel is not to be less than: $b = 800 + 5L$ $= 800 + 5 * 58.2 = 1265.6 \text{ mm}$ Therefore : Keel Plate = 1800 mm Bilge Plate = 1300 mm			 <

Pembebanan



			Main Dimension																													
Name of Ship :			L = 93.12	m																												
Type of Ship :			H = 6.60	m																												
Construction System :			B = 24.00	m																												
Reference to BKI Volume II Tahun 2014			T = 5.00	m																												
SECTION			DEFINITION & MAIN DIMENSION																													
			Calculation	Results																												
DESIGN LOADS																																
4	A	2.2	Basic External Dynamic Loads																													
			$P_0 = 2,1.(C_B + 0,7). Co . C_L . f \quad [kN/m^2]$																													
			$C_0 = (10,75 - ((300-L)/100)^{1,5}) C_{RW} ; \text{ for } 90 \text{ m} \leq L \leq 300 \text{ m}$																													
			$= 4.66$																													
			$C_L = 1 \quad L \geq 90m$																													
			$C_{RW} = 0.6 \quad \text{for Service Range Shallow Water (T)}$																													
			$f = 1 \quad \text{for plate panels of the outer hull}$																													
			$f = 0.75 \quad \text{for secondary stiffening members of the outer hull}$																													
			$f = 0.6 \quad \text{for girders and girder systems of the outer hull}$																													
			Therefore:																													
			$P_0 = 02 \times (0,001 + 0,7) \times 005 \times 001 \times 1 \quad (\text{for shell plating, weather deck})$																													
			$= 15.66 \quad kN/m^2$																													
			$P_0 = 02 \times (0,001 + 0,7) \times 005 \times 001 \times 001 \quad (\text{for frames, deck beams})$																													
			$= 11.75 \quad kN/m^2$																													
			$P_0 = 02 \times (0,001 + 0,7) \times 005 \times 001 \times 01 \quad (\text{for web frames, stringers, grillage systems})$																													
			$= 9.40 \quad kN/m^2$																													
			$P_{01} = 2.6 (C_b+0.7). Co. Cl$																													
			$= 19.39 \quad kN/m^2$																													
4	B	1	Load on weather decks																													
			$P_D = (P_o \times 20 \times T \times C_D) / ((10 + Z - T) H) \quad [kN/m^2]$																													
			Tabel 1. Distribution factors for sea loads on ship's sides and weather decks																													
			<table><tr><th colspan="2">Range</th><th>Factor C_D</th><th>Factor C_F</th></tr><tr><td></td><td>$0 \leq x/L < 0,2$</td><td>$1,2 - x/L$</td><td>$1,0 + 5/C_b [0,2 - x/L]$</td></tr><tr><td>A</td><td>$x/L = 0.1$</td><td>$C_D = 1.1$</td><td>$C_F = 1.56$</td></tr><tr><td></td><td>$0,2 \leq x/L < 0,7$</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>M</td><td>$x/L = 0.5$</td><td>$C_D = 1$</td><td>$C_F = 1$</td></tr><tr><td></td><td>$0,7 \leq x/L \leq 1$</td><td>$1,0 + c/3 [x/L - 0,7]$</td><td>$1+ 20/C_b [x/L - 0,7]^2$</td></tr><tr><td>F</td><td>$x/L = 0.85$</td><td>$c = 0,15. L - 10$ $L_{max} = 250 \text{ m}$ $L_{min} = 100 \text{ m}$ $C_D = 1.3$</td><td>$C_F = 1.501$</td></tr></table>		Range		Factor C _D	Factor C _F		$0 \leq x/L < 0,2$	$1,2 - x/L$	$1,0 + 5/C_b [0,2 - x/L]$	A	$x/L = 0.1$	$C_D = 1.1$	$C_F = 1.56$		$0,2 \leq x/L < 0,7$	1	1	M	$x/L = 0.5$	$C_D = 1$	$C_F = 1$		$0,7 \leq x/L \leq 1$	$1,0 + c/3 [x/L - 0,7]$	$1+ 20/C_b [x/L - 0,7]^2$	F	$x/L = 0.85$	$c = 0,15. L - 10$ $L_{max} = 250 \text{ m}$ $L_{min} = 100 \text{ m}$ $C_D = 1.3$	$C_F = 1.501$
Range		Factor C _D	Factor C _F																													
	$0 \leq x/L < 0,2$	$1,2 - x/L$	$1,0 + 5/C_b [0,2 - x/L]$																													
A	$x/L = 0.1$	$C_D = 1.1$	$C_F = 1.56$																													
	$0,2 \leq x/L < 0,7$	1	1																													
M	$x/L = 0.5$	$C_D = 1$	$C_F = 1$																													
	$0,7 \leq x/L \leq 1$	$1,0 + c/3 [x/L - 0,7]$	$1+ 20/C_b [x/L - 0,7]^2$																													
F	$x/L = 0.85$	$c = 0,15. L - 10$ $L_{max} = 250 \text{ m}$ $L_{min} = 100 \text{ m}$ $C_D = 1.3$	$C_F = 1.501$																													
			$Z = 6.60 \quad m$																													
			$T = 5.00 \quad m$																													
			$H = 6.60 \quad m$																													
			$P_{d \text{ min}}$ for Deck Cargo Load on Barge = 25 [kN/m ²] (Section 31.A.5)																													
			Range A																													
			- for Plate																													
			$P_D = 22.50 \quad [kN/m^2]$																													
			$P_{Dmin} = 16 . f$																													
			$= 16 \quad [kN/m^2]$																													
			$P_{Dmin} = 0,7 . P_o$																													
			$= 10.96 \quad [kN/m^2]$																													
			- for Longitudinal																													
			$P_D = 16.88 \quad [kN/m^2]$																													
			$P_{Dmin} = 16 . f$																													


Upper Draft	Ps =	Po . Cf . 20 / (10 + Z - T)		
	Ps1 =	Po1 . 20 . Y / ((5 + Z - T)(B))		
- for Plate		Po =	15.66	kN/m ²
Under Draft				
Z1 =	1.6	m		
Ps =	66.31	kN/m ²		
Ps1 =	71.36	kN/m ²		Ps1 = 71.36 kN/m ²
Z2 =	3.4	m		
Ps =	57.08	kN/m ²		
Ps1 =	62.18	kN/m ²		Ps2 = 62.18 kN/m ²
Upper Draft				
Z3 =	5.2	m		
Ps =	47.92	kN/m ²		
Ps1 =	37.48	kN/m ²		Ps4 = 47.92 kN/m ²
- for Longitudinal		Po =	11.75	kN/m ²
Under Draft				
Z1 =	2.2	m		
Ps =	54.64	kN/m ²		
Ps1 =	69.11	kN/m ²		Ps1 = 69.11 kN/m ²
Z2 =	2.9	m		
Ps =	49.88			
Ps1 =	65.21			Ps2 = 65.21 kN/m ²
Z3 =	3.7	m		
Ps =	45.13			
Ps1 =	60.21			Ps2 = 60.21 kN/m ²
Z4 =	4.4	m		
Ps =	40.37			
Ps1 =	54.13			Ps2 = 54.13 kN/m ²
Upper Draft				
Z5 =	5.15	m		
Ps =	36.02	kN/m ²		
Ps1 =	37.66	kN/m ²		Ps2 = 37.66 kN/m ²
Z6 =	5.9	m		
Ps =	33.54	kN/m ²		
Ps1 =	32.87	kN/m ²		Ps2 = 33.54 kN/m ²
- for Side Transverse		Po =	9.40	kN/m ²
Range A		C _F =	1.56	
Z =	4.01	m		
Ps =	36.27	kN/m ²		
Ps1 =	57.45	kN/m ²		Ps = 57.45 kN/m ²
Range M		C _F =	1	
Z =	4.01	m		
Ps =	26.85	kN/m ²		
Ps1 =	57.45	kN/m ²		Ps = 57.45 kN/m ²
Range F		C _F =	1.501	
Z =	4.01	m		
Ps =	35.33	kN/m ²		
Ps1 =	57.45	kN/m ²		Ps = 57.45 kN/m ²

			- for Side Stringer	Po =	9.40	kN/m ²	
			Under Draft				
			Z1 =	3.65	m		
			Ps =	38.80	kN/m ²		
			Ps ₁ =	60.21	kN/m ²		Ps1 = 60.21 kN/m ²
4	B	3	Load on the ship's bottom				
			Load bottom plate				
			P _B = 10 . T + P _o . C _F				
			P _{B1} = 10 . T + P _{o1} . 2ly/B				
4	D	1.1	Load on tank structure				
			P ₁ = 9.81 x h ₁ x ρ x (1+a _v) + 100 x p _v [kN/m ²]				
4	D	1.2	The maximum static design pressure				
			P ₂ = 9.81 X h ₂ [kN/m ²]				
			Range A				
			- for Plate	y =	12	m	
			P _B =	74.37	kN/m ²		
			P _{B1} =	69.39	kN/m ²		
			- for Longitudinal	y=	12	m	for Plate
			P _B =	68.3	kN/m ²		P _B = 89.27 kN/m ²
			P _{B1} =	69.39	kN/m ²		
			- for Girder	y=	12	m	for Longitudinal
			P _B =	64.6	kN/m ²		P _B = 89.27 kN/m ²
			P _{B1} =	69.39	kN/m ²		
			- Load on tank structure				
			h ₁ = Distance from load center to tank top = 6.6 m				
			p _v = 0.10 bar (ballast water)				
			ρ = 1.025 ton/m ³ (ballast water)				
			a _v = 0.103				
			P ₁ = 83.20 kN/m ²				
			- The maximum static design pressure				
			h ₂ = distance of load centre from top of overflow or from a point 2,5 m above tank top				
			= 9.10 m				
			P ₂ = 89.3 kN/m ²				
			Range M				
			- for Plate	y=	12	m	for Plate
			=	65.66	kN/m ²		P _B = 69.39 kN/m ²
			=	69.39	kN/m ²		
			- for Longitudinal	y=	12	m	for Longitudinal
			=	61.75	kN/m ²		P _B = 69.39 kN/m ²
			=	69.39	kN/m ²		
			- for Girder	y=	12	m	for Girder
			=	59.4	kN/m ²		P _B = 69.39 kN/m ²
			=	69.39	kN/m ²		
			Range F				
			- for Plate	y=	12	m	
			=	73.50	kN/m ²		
			=	69.39	kN/m ²		

			- for Longitudinal = 67.63 kN/m ² = 69.39 kN/m ² - for Girder = 64.1 kN/m ² = 69.39 kN/m ² - Load on tank structure h ₁ = Distance from load center to tank top = 6.6 m p _v = 0.10 bar (ballast water) ρ = 1.025 ton/m ³ (ballast water) a _v = 0.183 P ₁ = 88.49 kN/m ² - The maximum static design pressure h ₂ = 9.10 m P ₂ = 89.3 kN/m ²	
				for Plate P _B = 89.27 kN/m ² for Longitudinal P _B = 89.27 kN/m ² for Girder P _B = 89.27 kN/m ²
4	C	2	Load on inner bottom	
4	C	2.1	The inner bottom cargo load is to be determined as follows:	
			$P_i = 9.81 \cdot (G/V) \cdot h \cdot (1 + a_v)$ [kN/m ²]	
4	D	1.1	Load on tank structure	
			$P_1 = 9.81 \times h_1 \times \rho \times (1 + a_v) + 100 \times p_v$ [kN/m ²]	
4	D	1.2	The maximum static design pressure	
			$P_2 = 9.81 \times h_2$ [kN/m ²]	
			- Inner bottom cargo load G = Mass of cargo in the hold [t] V = Volume of the hold [m ³] G/V = 1 ton/m ³ (for Fresh Water Tank) h = Height of the highest point of the cargo above the inner bottom [m] h = 5.20 m a _v = F * m $m = m_o - 5(m_o - 1) \times x/L$,for $0 \leq x/L < 0.2$ $m = 1$,for $0.2 \leq x/L < 0.7$ $m = 1 + [(m_o + 1)/0.3] \cdot [x/L - 0.7]$,for $0.7 \leq x/L \leq 1.0$ V _o = 7 knot (BKI section 31.E) $F = 0.11 [V_o/(L)^{0.5}]$ $= 0.11 \times (7/(93.12)^{0.5})$ $= 0.08$ $m_o = (1.5 + F)$ $m_o = 02 + 000$ $= 1.58$ for $0 \leq x/L < 0.2$ [A] $m = m_o - 5(m_o - 1) \times x/L$ $= 002 - 5(002 - 1)000$ $= 1.29$ $a_v = 000 \times 001$ $= 0.10$ $P_i = 010 \times 01 \times 005 \times (1 + 000)$ $= 56.26$ kN/m ² for $0.2 \leq x/L < 0.7$ [M] $m = 1$	

		$a_v = 0.00 \times 0.01$ $= 0.08$ $P_i = 0.10 \times 0.01 \times 0.005 \times (1 + 0.00)$ $= 55.08 \quad \text{kN/m}^2$ <p>for $0.7 \leq x/L \leq 1.0$ [F]</p> $m = 1 + [(m_o + 1)/0.3] \cdot [x/L - 0.7]$ $= 1 + [(0.02 + 1)/0.3] \times [0.01 - 0.7]$ $= 2.29$ $a_v = 0.00 \times 0.02$ $= 0.18$ $P_i = 0.10 \times 0.01 \times 0.005 \times (1 + 0.00)$ $= 60.33 \quad \text{kN/m}^2$ <p>Therefore, the greatest $P_i = 60.33 \quad \text{kN/m}^2$</p> <p>- Load on tank structure</p> $p_v = 0.2 \quad \text{bar} \quad (\text{BKI Section 4.D.1.1})$ $h_1 = 5.20 \quad \text{m}$ $\rho = 1 \quad \text{ton/m}^3$ $a_v = 0.10 \quad , \text{for } 0 \leq x/L < 0.2$ $a_v = 0.08 \quad , \text{for } 0.2 \leq x/L < 0.7$ $a_v = 0.18 \quad , \text{for } 0.7 \leq x/L \leq 1.0$ $P_1 = 76.26 \quad \text{kN/m}^2 \quad , \text{for } 0 \leq x/L < 0.2$ $P_1 = 75.08 \quad \text{kN/m}^2 \quad , \text{for } 0.2 \leq x/L < 0.7$ $P_1 = 80.33 \quad \text{kN/m}^2 \quad , \text{for } 0.7 \leq x/L \leq 1.0$ <p>Therefore, the greatest $P_1 = 80.33 \quad \text{kN/m}^2$</p> <p>- The maximum static design pressure</p> $h_2 = 7.70 \quad \text{m}$ $P_2 = 75.54 \quad \text{kN/m}^2$ <p>The greatest load for inner bottom is $= 80.33 \quad \text{kN/m}^2$</p>	
			$P_i = 80.33 \quad \text{kN/m}^2$

Tebal Pelat

			Name of Ship : FLOATING STAND CONCERT		L = 93.12 m
			Type of Ship : FLOATING STAND CONCERT		H = 6.6 m
			Construction System : Longitudinal System		B = 24 m
			Reference to BKI Volume II Tahun 2014		T = 5 m
SECTION			DEFINITION & MAIN DIMENSION		
			Calculation		Results
			DESIGN OF PLATE THICKNESS		
6	A	2	Definition k = material factor according to Section 2, B.2. k = 1 P _B = load on bottom [kN/m ²] P _S = load on sides [kN/m ²] nf = 0.83 for longitudinal framing $\sigma_{Perm} = 230/k$ [N/mm ²] for L ≥ 90 m σ_{LB} = Maximum bottom design hull girder bending stress [N/mm ²] σ_{LS} = Maximum design hull girder bending stress in the side shell [N/mm ²] a = Longitudinal = 0.75 m Bottom and deck = 0.75 m Shell t _k = 1.5 for t' < 10 mm t _k = $\frac{0.1 \cdot t'}{k^{0.5}} + 0.5$ for t' > 10 mm (max 3 mm)		
6	B	1.2	Bottom Plating The thickness of the bottom plating : $t_{B1} = 18.3 \cdot nf \cdot a \cdot (\sqrt{P_B / \sigma_{Pl}}) + t_k$ [mm] $t_{B2} = 1.21 \cdot a \cdot (P_B \cdot k)^{0.5} + t_k$ [mm] $\sigma_{Pl} = (\sqrt{(\sigma_{Perm}^2 - 3 \cdot \zeta L^2)}) - 0.89 \sigma_{LB}$ [N/mm ²] $\sigma_{Perm} = 230$ [N/mm ²] $\sigma_{LB} = 120$ [N/mm ²] for L ≥ 90 m $\zeta L = 0$ [N/mm ²] $\sigma_{Pl} = 123.2$ [N/mm ²] Minimum thickness $t_{min} = \sqrt{L \cdot K}$ = 9.65 mm $t_{max} = 16$ mm for $0 \leq x/L < 0.2$ [A] P _B = 89.27 kN/m ² t _{B1} = 9.70 + t _k t _k = 1.5 mm for t' < 10 mm t _{B1} = 010 + 002 mm t _{B1} = 11.20 mm t _{B2} = 8.57 + t _k t _k = 1.5 mm for t' < 10 mm t _{B2} = 009 + 002 mm t _{B2} = 10.07 mm t _B = 11.20 mm ≈ 11.20 mm for $0.2 \leq x/L < 0.7$ [M] P _B = 69.39 kN/m ² t _{B1} = 8.55 + t _k t _k = 1.5 mm for t' < 10 mm t _{B1} = 009 + 002 mm t _{B1} = 10.05 mm t _{B2} = 7.56 + t _k t _k = 1.5 mm for t' < 10 mm t _{B2} = 008 + 002 mm		t = 12.00 mm

			$t_{B2} = 9.060 \text{ mm}$ $t_B = 10.05 \text{ mm} \approx 10.05 \text{ mm}$ $t = 12.00 \text{ mm}$ for $0.7 \leq x/L \leq 1.0$ [F] $P_B = 89.27 \text{ kN/m}^2$ $t_{B1} = 9.70 + t_K$ $t_K = 1.5 \text{ mm}$ for $t' < 10 \text{ mm}$ $t_{B1} = 010 + 002 \text{ mm}$ $t_{B1} = 11.20 \text{ mm}$ $t_{B2} = 8.57 + t_K$ $t_K = 1.5 \text{ mm}$ for $t' < 10 \text{ mm}$ $t_{B2} = 009 + 002 \text{ mm}$ $t_{B2} = 10.07 \text{ mm}$ $t_B = 11.20 \text{ mm} \approx 11.20 \text{ mm}$ $t = 12.00 \text{ mm}$	
8	B	4	Inner Bottom Plating	
8	B	4.1	The thickness of the inner bottom plating is not to be less than: $t = 1,1 \cdot \sqrt{p \cdot k} + t_K \text{ mm}$ $p = \text{the greater of the following values } p_1, p_2, p_3$ $p_1 = 10(T-hdb)$ $p_2 = 10 \cdot h$ $h = \text{distance from top of overflow pipe to inner bottom}$ $= H - Hdb + 1$ $= 6 \text{ m}$ $p_3 = P_i$	
12	A	7.1	The thickness of all tank structures is not to be less than : $t_{min} = 5,5 + 0,02 L = 7.362 \text{ mm}$	
12	A	7.2	For fuel oil, lubrication oil and fresh water tanks t_{min} need not be taken greater than $= 7.5 \text{ mm}$ $p_1 = 10(T-hdb)$ $= 10(005 - 001)$ $= 36 \text{ kN/m}^2$ $p_2 = 10 \times 006$ $= 62 \text{ kN/m}^2$ $p_3 = 80.33 \text{ kN/m}^2$ $p = 80.33 \text{ kN/m}^2$ (The greatest of p) $t = 1,1 \cdot \sqrt{p \cdot k} + t_K$ $= 1,1 \times 001 \sqrt{(80 \times 01)} + t_K$ $= 7.39 + t_K$ $t' = 7.394 \text{ mm}$, $t' < 10 \text{ mm}$ $t_K = 1.5 \text{ mm}$ $t = 007 + 02 \text{ mm}$ $= 8.894 \text{ mm}$ $t_{min} = 7.362 \text{ mm}$ The thickness of the inner bottom plating is $= 8.89 \text{ mm}$ $t = 10.00 \text{ mm}$	
6	B	4.1	The thickness of the bilge strake	

			$C_1 = 3,6 - 6,5 (Tb/L)^{0,2}$	$0 \leq C_1 \leq 1$		
			Tb = 2.5	m		
			C ₁ = 0.45	Ca = 0.5		
			Cs1 = 0.2	Cs = (1+Crw)/2	=	0.8
			P _{SL} = 55.93			
24	A	13.3	Minimum thickness			
			t _{Smin} = (L.k) ^{0.5}			
			= 9.65	mm		
		a.	Z1 = 1.574	m		
			PS = 71.36	kN/m ²		
			# t _{S1} = 8.50	+ t _K		
				t' = 8.50	mm, t' < 10mm	
				tk = 1.5	mm	
			t _{S1} = 008 + 002	mm		
			= 10.00	mm		
			# t _{S2} = 7.67	+ t _K		
				t' = 7.67	mm, t' < 10mm	
				tk = 1.5	mm	
			t _{S2} = 008 + 002	mm		
			= 9.17	mm		
			# t _{S3} = 7.53	+ t _K		
				t' = 7.53	mm, t' < 10mm	
				tk = 1.5	mm	
			t _{S3} = 008 + 002	mm		
			= 9.03	mm		
			# t _{Smin} = 9.65	mm		
			So, the thickness of the plate on Z1 is = 10.00			mm
		b.	Z2 = 3.374	m		
			PS = 62.18	kN/m ²		
			# t _{S1} = 7.93	+ t _K		
				t' = 7.93	mm, t' < 10mm	
				tk = 1.5	mm	
			t _{S1} = 008 + 002	mm		
			= 9.43	mm		
			# t _{S2} = 7.16	+ t _K		
				t' = 7.16	mm, t' < 10mm	
				tk = 1.5	mm	
			t _{S2} = 007 + 002	mm		
			= 8.66	mm		
			# t _{S3} = 7.53	+ t _K		
				t' = 7.53	mm, t' < 10mm	
				tk = 1.5	mm	
			t _{S3} = 008 + 002	mm		
			= 9.03	mm		
			# t _{Smin} = 9.65	mm		
			So, the thickness of the plate on Z2 is = 9.65			mm
		c.	Z3 = 5.174	m		


$$t_1 = 10.00 \text{ mm}$$

$$t_2 = 10.00 \text{ mm}$$

			$t' = 4.5 \text{ mm, } t' < 10\text{mm}$ $t_k = 1.5 \text{ mm}$ $t_{E1} = 005 + 002 \text{ mm}$ $= 6.04 \text{ mm}$ $\# t_{E2} = 3.2 + t_k$ $t' = 3.2 \text{ mm, } t' < 10\text{mm}$ $t_k = 1.5 \text{ mm}$ $t_{E2} = 003 + 002 \text{ mm}$ $= 4.7 \text{ mm}$ $\# t_{Emin} = 7.36 \text{ mm}$ Therefore, the greatest of thickness on the strenght deck is = 7.36 mm	t = 8.0 mm
11	B	2	The thickness of the bulkhead $t = C_P \cdot a \sqrt{P} + t_k \text{ [mm]}$ $f = 235/R_{EH}$ $= 1$ $C_P = 1.1 \sqrt{f} = 1.1 \text{ [Collision Bulkhead]}$ $C_P = 0.9 \sqrt{f} = 0.9 \text{ [Other Bulkhead]}$ $a = 0.75 \text{ m}$ $h = \text{distance from the load centre of the structure to a point 1 m above the bulkhead deck at the ship side}$ $t_{min} = 6.0 \sqrt{f} \text{ [mm]}$ $= 6 \text{ mm}$ $h = 5.2 \text{ m}$ $P = 9.81 \times h \text{ kN/m}^2$ $P = 51.01 \text{ kN/m}^2$ $= 5.89 + t_k$ $t' = 5.89 \text{ mm, } t' < 10 \text{ mm}$ $t_k = 1.5 \text{ mm}$ $t_1 = 006 + 002 \text{ mm} = 7.39 \text{ mm}$ So, $t = 7.39$ Bulkhead as tank structure	
12	A	7.1	$t_{min} = 5.5 + 0.02 L$ $= 7.36 \text{ mm}$	
12	A	7.2	For fuel oil tank, cofferdam, pump room, void space lubrication oil tank, and fresh water tanks t_{min} maksimum : $t_{min \text{ max}} = 7.5 \text{ mm}$ $t_{min} = 7.36 \text{ mm}$	
24	A	13	In cargo and ballast tanks within the cargo area the thickness of longitudinal strength members, primary girders, bulkheads and associated stiffeners is not to be less than the following minimum value: $t_{min} = 6.5 + 0.02 L$ $= 8.36 \text{ mm}$	
24	B	2	The plate thickness is not to be less than: $t_1 = 1.1 a \sqrt{P \cdot k} + t_k$ $t_2 = 0.9 a \sqrt{P_2 \cdot k} + t_k$ $P = P_1 = 9.81 \times h_1 \times \rho \times (1 + a_v) + 100 \times p_v \text{ [kN/m}^2\text{]}$ $P_2 = 9.81 \times h_2 \text{ [kN/m}^2\text{]}$ $h_1 = 2.25 \text{ m}$ $h_2 = 4.75$ $\rho = 0.85 \text{ ton/m}^3 \text{ (fuel oil tank)}$	

			= 1 ton/m ³ (fresh water tank)	
			= 1.025 ton/m ³ (water ballast tank)	
		av = 0.18		
		pv = 0.2 bar		
		- Bulkhead fuel oil tank		
		P ₁ = 42.19 kN/m ²	P ₂ = 46.5975 kN/m ²	
		t ₁ = 5.36 + tk	t ₁ = 4.61 + tk	
		tk = 1.5	tk = 1.5	
		t ₁ = 6.86 mm	t ₁ = 6.11 mm	
		Therefore, thickness of the bulkhead :		
		t = 8.36 mm		t = 10.00 mm
		- Bulkhead fresh water tank		
		P ₁ = 46.11 kN/m ²	P ₂ = 46.5975 kN/m ²	
		t ₁ = 5.60 + tk	t ₁ = 4.61 + tk	
		tk = 1.5	tk = 1.5	
		t ₁ = 7.10 mm	t ₁ = 6.11 mm	
		Therefore, thickness of the bulkhead :		
		t = 8.36 mm		t = 10.00 mm
		- Bulkhead water ballast tank		
		h ₁ = 2.25 m	h ₂ = 4.75 m	
		P ₁ = 46.76 kN/m ²	P ₂ = 46.60 kN/m ²	
		t ₁ = 5.64 + tk	t ₁ = 4.61 + tk	
		tk = 1.5	tk = 1.5	
		t ₁ = 7.14 mm	t ₁ = 6.11 mm	
		Therefore, thickness of the bulkhead :		
		t = 8.36 mm		t = 10.00 mm

Rekapitulasi berat kontruksi

	Name of Ship : FLOATING STAND CONCERT Type of Ship : Longitudinal System Construction System : CALCULATION OF WEIGHT								Main Dimension			
									L =	93.12	m	
									H =	6.60	m	
								B =	24.00	m		
								T =	5.00	m		
A. St 0 - St 20												
ITEM	Jumlah	Ukur	Panjang (mm) / Luas (mm ²)	Profil /tebal (mm)				BERAT (TON)	LCG (m)	MOMEN LCG (tonm)	VCG (mm)	MOMEN VCG (tonmm)
Lambung												
Pelat Sisi	2	42.95	42950000	10				6.74	8.32	56.10	4154.00	28011.05
Pembujur Sisi 1	2	6.11	6110	120x120x12	120	12	120	12	0.28	8.95	2.47	2150.00
Pembujur Sisi 2	2	7.34	7340	120x120x12	120	12	120	12	0.33	8.33	2.76	2900.00
Pembujur Sisi 3	2	9.69	9690	120x120x11	120	11	120	11	0.40	7.16	2.87	4400.00
Pembujur Sisi 4	2	10.89	10890	100x100x10	100	10	100	8	0.31	6.56	2.02	5150.00
Pembujur Sisi 5	2	12.00	12000	100x100x10	100	10	100	8	0.34	6.00	2.03	5900.00
Senta Sisi 1	2	12.00	12000	250x150x12	250	12	150	12	0.90	7.16	6.47	3600.00
Gading Besar 1	2	1.51	1510	300x150x12	300	12	150	12	0.13	2.40	0.31	5845.00
Gading Besar 2	2	3.01	3010	300x150x12	300	12	150	12	0.26	4.80	1.22	5095.00
Gading Besar 3	2	4.51	4510	300x150x12	300	12	150	12	0.38	7.20	2.75	4345.00
Gading Besar 4	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	9.60	4.23	4000.00
Pelat Sekat Memanjang	1	42.95	42950000	10				3.37	8.32	28.05	4154.00	14005.52
Penegar Sekat Memanjang 1	1	0.38	380	90x90x10	90	10	90	10	0.01	0.60	0.00	6410.00
Penegar Sekat Memanjang 2	1	0.75	750	90x90x10	90	10	90	10	0.01	1.20	0.01	6225.00
Penegar Sekat Memanjang 3	1	1.12	1120	90x90x10	90	10	90	10	0.02	1.80	0.03	6040.00
Penegar Sekat Memanjang 4	1	1.49	1490	90x90x10	90	10	90	10	0.02	3.00	0.06	5855.00
Penegar Sekat Memanjang 5	1	1.86	1860	90x90x10	90	10	90	10	0.03	3.60	0.09	5670.00
Penegar Sekat Memanjang 6	1	2.23	2230	90x90x10	90	10	90	10	0.03	4.20	0.13	5485.00
Penegar Sekat Memanjang 7	1	2.60	2600	90x90x10	90	10	90	10	0.04	5.40	0.20	5300.00
Penegar Sekat Memanjang 8	1	2.97	2970	90x90x10	90	10	90	10	0.04	6.00	0.25	5115.00
Penegar Sekat Memanjang 9	1	3.34	3340	90x90x10	90	10	90	10	0.05	6.60	0.31	4930.00
Penegar Sekat Memanjang 10	1	3.71	3710	90x90x10	90	10	90	10	0.05	7.80	0.41	4745.00
Penegar Sekat Memanjang 11	1	4.08	4080	90x90x10	90	10	90	10	0.06	8.40	0.48	4560.00
Penegar Sekat Memanjang 12	1	4.45	4450	90x90x10	90	10	90	10	0.06	9.00	0.57	4375.00
Penegar Sekat Memanjang 13	1	4.82	4820	90x90x10	90	10	90	10	0.07	10.20	0.69	4190.00
Penegar Sekat Memanjang 14	1	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.07	10.80	0.79	4000.00
Penegar Sekat Memanjang 15	1	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.07	11.40	0.84	4000.00
Penumpu Sekat Memanjang 1	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	2.40	0.29	5845.00
Penumpu Sekat Memanjang 2	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	4.80	0.59	5095.00
Penumpu Sekat Memanjang 3	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	7.20	0.88	4345.00
Penumpu Sekat Memanjang 4	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	9.60	1.18	4000.00
Senta Sekat Memanjang	1	12.00	12000	200x100x10	200	10	100	10	0.28	6.00	1.70	3600.00
Pelat Sekat Melintang	1	124.80	124800000	10				9.80	12.00	117.56	4000.00	39187.20
Penegar Sekat Melintang	24	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	1.76	12.00	21.16	4000.00
Penumpu Sekat Melintang	12	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	1.47	12.00	17.63	4000.00
Senta Sekat Melintang	1	24.00	24000	200x100x10	200	10	100	10	0.57	12.00	6.78	4000.00
Alas												
Pelat Alas	1	275.9	275900000	12				25.99	8.32	216.23	6.00	155.94
wrang pelat 2	1	32.10	32100000	14				3.53	1.20	4.23	700.00	2469.45
wrang pelat 3	1	32.10	32100000	14				3.53	1.80	6.35	700.00	2469.45
wrang pelat 4	1	32.10	32100000	14				3.53	2.40	8.47	700.00	2469.45
wrang pelat 5	1	32.10	32100000	14				3.53	3.00	10.58	700.00	2469.45
wrang pelat 6	1	32.10	32100000	14				3.53	3.60	12.70	700.00	2469.45
wrang pelat 7	1	32.10	32100000	14				3.53	4.20	14.82	700.00	2469.45
wrang pelat 8	1	32.10	32100000	14				3.53	4.80	16.93	700.00	2469.45
wrang pelat 9	1	32.10	32100000	14				3.53	5.40	19.05	700.00	2469.45
wrang pelat 10	1	32.10	32100000	14				3.53	6.00	21.17	700.00	2469.45
wrang pelat 11	1	32.10	32100000	14				3.53	6.60	23.28	700.00	2469.45
wrang pelat 12	1	32.10	32100000	14				3.53	7.20	25.40	700.00	2469.45
wrang pelat 13	1	32.10	32100000	14				3.53	7.80	27.52	700.00	2469.45
wrang pelat 14	1	32.10	32100000	14				3.53	8.40	29.63	700.00	2469.45
wrang pelat 15	1	32.10	32100000	14				3.53	9.00	31.75	700.00	2469.45
wrang pelat 16	1	32.10	32100000	14				3.53	9.60	33.87	700.00	2469.45
wrang pelat 17	1	32.10	32100000	14				3.53	10.20	35.98	700.00	2469.45
wrang pelat 18	1	32.10	32100000	14				3.53	10.80	38.10	700.00	2469.45
wrang pelat 19	1	32.10	32100000	14				3.53	11.40	40.22	700.00	2469.45
perumpu alas	13	16.80	16800000	12				20.57	8.40	172.82	700.00	14401.30
Geladak												
Pelat geladak	1	275.90	275900000	10.0				21.66	8.32	180.20	6595.00	142835.50
Pembujur geladak	24	12.00	12000	100x100x10	100	10	100	10	4.52	8.40	37.98	6550.00
Balok besar 1	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	2.40	2.44	6450.00
Balok besar 2	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	4.80	4.88	6450.00
Balok besar 3	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	7.20	7.32	6450.00
Balok besar 4	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	9.60	9.77	6450.00
Penumpu geladak	13	12.00	12000	200x100x10	200	10	100	10	3.67	8.40	30.86	6500.00
Berat Total	=		172.86	ton				172.86		1346.51		399943.45
LCGtotal	=		$\Sigma y/\Sigma_1$					VCGtotal	=	$\Sigma y/\Sigma_2$		
	=		7.79	m dari AP					=	2313.68	mm	
B. Station 21 - station 140												
ITEM	Jumlah	Ukur	Panjang (mm) / Luas (mm ²)	Profil /tebal (mm)				BERAT (TON)	LCG (m)	MOMEN LCG (tonm)	VCG (mm)	MOMEN VCG (tonmm)
Lambung												
Pelat Sisi	2	475.20	475200000	10				74.61	48.00	3581.11	3300.00	246201.12
Pembujur Sisi 1	2	72.00	72000	120x120x12	120	12	120	12	3.26	48.00	156.27	2150.00
Pembujur Sisi 2	2	72.00	72000	120x120x12	120	12	120	12	3.26	48.00	156.27	2900.00
Pembujur Sisi 3	2	72.00	72000	120x120x11	120	11	120	11	2.98	48.00	143.24	4400.00
Pembujur Sisi 4	2	72.00	72000	100x100x10	100	10	100	8	2.03	48.00	97.67	5150.00
Pembujur Sisi 5	2	72.00	72000	100x100x10	100	10	100	8	2.03	48.00	97.67	5900.00
Senta Sisi 1	2	72.00	72000	250x150x12	250	12	150	12	5.43	48.00	260.44	3600.00
Gading Besar 1	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	14.40	6.35	4000.00
Gading Besar 2	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	16.80	7.41	4000.00
Gading Besar 3	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	19.20	8.46	4000.00
Gading Besar 4	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	21.60	9.52	4000.00
Gading Besar 5	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	24.00	10.58	4000.00
Gading Besar 6	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	26.40	11.64	4000.00
Gading Besar 7	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	28.80	12.70	4000.00

Gading Besar 8	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	31.20	13.75	4000.00	1763.42
Gading Besar 9	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	33.60	14.81	4000.00	1763.42
Gading Besar 10	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	36.00	15.87	4000.00	1763.42
Gading Besar 11	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	38.40	16.93	4000.00	1763.42
Gading Besar 12	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	40.80	17.99	4000.00	1763.42
Gading Besar 13	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	43.20	19.04	4000.00	1763.42
Gading Besar 14	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	45.60	20.10	4000.00	1763.42
Gading Besar 15	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	48.00	21.16	4000.00	1763.42
Gading Besar 16	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	50.40	22.22	4000.00	1763.42
Gading Besar 17	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	52.80	23.28	4000.00	1763.42
Gading Besar 18	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	55.20	24.34	4000.00	1763.42
Gading Besar 19	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	57.60	25.39	4000.00	1763.42
Gading Besar 20	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	60.00	26.45	4000.00	1763.42
Gading Besar 21	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	62.40	27.51	4000.00	1763.42
Gading Besar 22	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	64.80	28.57	4000.00	1763.42
Gading Besar 23	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	67.20	29.63	4000.00	1763.42
Gading Besar 24	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	69.60	30.68	4000.00	1763.42
Gading Besar 25	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	72.00	31.74	4000.00	1763.42
Gading Besar 26	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	74.40	32.80	4000.00	1763.42
Gading Besar 27	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	76.80	33.86	4000.00	1763.42
Gading Besar 28	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	79.20	34.92	4000.00	1763.42
Gading Besar 29	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	81.60	35.97	4000.00	1763.42
Gading Besar 30	2	5.20	5200	300x150x12	300	12	150	12	0.44	84.00	37.03	4000.00	1763.42
Pilar 1	30	5.20	5200	W 175x7.5 / F175x11	175	7.5	175	11	3.96	48.00	190.30	4000.00	15858.57
Pilar 2	30	5.20	5200	W 175x7.5 / F175x11	175	7.5	175	11	3.96	48.00	190.30	4000.00	15858.57
Pilar 3	30	5.20	5200	W 175x7.5 / F175x11	175	7.5	175	11	3.96	48.00	190.30	4000.00	15858.57
Pilar 4	30	5.20	5200	W 175x7.5 / F175x11	175	7.5	175	11	3.96	48.00	190.30	4000.00	15858.57
Pilar 5	30	5.20	5200	W 175x7.5 / F175x11	175	7.5	175	11	3.96	48.00	190.30	4000.00	15858.57
Pilar 6	30	5.20	5200	W 175x7.5 / F175x11	175	7.5	175	11	3.96	48.00	190.30	4000.00	15858.57
Pelat Sekat Memanjang	1	475.20	475200000	10					37.30	48.00	1790.55	4000.00	149212.80
Penegar Sekat Memanjang 1	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	13.20	2.91	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 2	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	15.60	3.44	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 3	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	18.00	3.97	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 4	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	20.40	4.50	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 5	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	22.80	5.03	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 6	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	25.20	5.55	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 7	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	27.60	6.08	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 8	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	30.00	6.61	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 9	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	32.40	7.14	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 10	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	34.80	7.67	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 11	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	37.20	8.20	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 12	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	39.60	8.73	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 13	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	42.00	9.26	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 14	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	44.40	9.79	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 15	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	46.80	10.32	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 16	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	49.20	10.85	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 17	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	51.60	11.37	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 18	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	54.00	11.90	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 19	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	56.40	12.43	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 20	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	58.80	12.96	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 21	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	61.20	13.49	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 22	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	63.60	14.02	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 23	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	66.00	14.55	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 24	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	68.40	15.08	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 25	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	70.80	15.61	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 26	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	73.20	16.14	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 27	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	75.60	16.66	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 28	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	78.00	17.19	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 29	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	80.40	17.72	4000.00	881.71
Penegar Sekat Memanjang 30	3	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.22	82.80	18.25	4000.00	881.71
Penumpu Sekat Memanjang 1	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	14.40	1.76	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 2	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	16.80	2.06	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 3	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	19.20	2.35	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 4	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	21.60	2.65	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 5	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	24.00	2.94	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 6	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	26.40	3.23	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 7	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	28.80	3.53	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 8	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	31.20	3.82	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 9	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	33.60	4.11	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 10	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	36.00	4.41	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 11	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	38.40	4.70	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 12	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	40.80	5.00	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 13	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	43.20	5.29	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 14	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	45.60	5.58	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 15	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	48.00	5.88	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 16	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	50.40	6.17	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 17	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	52.80	6.47	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 18	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	55.20	6.76	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 19	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	57.60	7.05	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 20	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	60.00	7.35	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 21	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	62.40	7.64	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 22	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	64.80	7.94	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 23	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	67.20	8.23	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 24	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	69.60	8.52	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 25	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	72.00	8.82	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 26	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	74.40	9.11	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 27	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	76.80	9.40	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 28	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	79.20	9.70	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 29	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12	81.60	9.99	4000.00	489.84
Penumpu Sekat Memanjang 30	1	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.12				

	Penegar Sekat Melintang	24	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	1.76	84.00	148.13	4000.00	7053.70
	Penumpu Sekat Melintang	12	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	1.47	84.00	123.44	4000.00	5878.08
	Senta Sekat Melintang	1	24.00	24000	200x100x10	200	10	100	10	0.57	84.00	47.48	4000.00	2260.80
Alas														
	Pelat Alas	1	2736.00	2736000000	12					257.73	48.00	12371.10	6.00	1546.39
	Pelat alas dalam	1	2736.00	2736000000	10					214.78	48.00	10309.25	1400.00	300686.40
	wrang pelat 1	1	32.10	32100000	14					3.53	14.40	50.80	700.00	2469.45
	wrang pelat 2	1	32.10	32100000	14					3.53	16.80	59.27	700.00	2469.45
	wrang pelat 3	1	32.10	32100000	14					3.53	19.20	67.73	700.00	2469.45
	wrang pelat 4	1	32.10	32100000	14					3.53	21.60	76.20	700.00	2469.45
	wrang pelat 5	1	32.10	32100000	14					3.53	24.00	84.67	700.00	2469.45
	wrang pelat 6	1	32.10	32100000	14					3.53	26.40	93.13	700.00	2469.45
	wrang pelat 7	1	32.10	32100000	14					3.53	28.80	101.60	700.00	2469.45
	wrang pelat 8	1	32.10	32100000	14					3.53	31.20	110.07	700.00	2469.45
	wrang pelat 9	1	32.10	32100000	14					3.53	33.60	118.53	700.00	2469.45
	wrang pelat 10	1	32.10	32100000	14					3.53	36.00	127.00	700.00	2469.45
	wrang pelat 11	1	32.10	32100000	14					3.53	38.40	135.47	700.00	2469.45
	wrang pelat 12	1	32.10	32100000	14					3.53	40.80	143.93	700.00	2469.45
	wrang pelat 13	1	32.10	32100000	14					3.53	43.20	152.40	700.00	2469.45
	wrang pelat 14	1	32.10	32100000	14					3.53	45.60	160.87	700.00	2469.45
	wrang pelat 15	1	32.10	32100000	14					3.53	48.00	169.33	700.00	2469.45
	wrang pelat 16	1	32.10	32100000	14					3.53	50.40	177.80	700.00	2469.45
	wrang pelat 17	1	32.10	32100000	14					3.53	52.80	186.27	700.00	2469.45
	wrang pelat 18	1	32.10	32100000	14					3.53	55.20	194.73	700.00	2469.45
	wrang pelat 19	1	32.10	32100000	14					3.53	57.60	203.20	700.00	2469.45
	wrang pelat 20	1	32.10	32100000	14					3.53	60.00	211.67	700.00	2469.45
	wrang pelat 21	1	32.10	32100000	14					3.53	62.40	220.13	700.00	2469.45
	wrang pelat 22	1	32.10	32100000	14					3.53	64.80	228.60	700.00	2469.45
	wrang pelat 23	1	32.10	32100000	14					3.53	67.20	237.07	700.00	2469.45
	wrang pelat 24	1	32.10	32100000	14					3.53	69.60	245.53	700.00	2469.45
	wrang pelat 25	1	32.10	32100000	14					3.53	72.00	254.00	700.00	2469.45
	wrang pelat 26	1	32.10	32100000	14					3.53	74.40	262.47	700.00	2469.45
	wrang pelat 27	1	32.10	32100000	14					3.53	76.80	270.93	700.00	2469.45
	wrang pelat 28	1	32.10	32100000	14					3.53	79.20	279.40	700.00	2469.45
	wrang pelat 29	1	32.10	32100000	14					3.53	81.60	287.87	700.00	2469.45
	wrang pelat 30	1	32.10	32100000	14					3.53	84.00	296.33	700.00	2469.45
	penumpu alas	13	72.00	72000000	12					88.17	48.00	4232.22	700.00	61719.84
	Pembujur alas	24	72.00	72000	150x150x12	150	12	150	12	48.83	48.00	2344.00	75.00	3662.50
	Pembujur alas dalam	24	72.00	72000	100x100x10	100	10	100	10	27.13	48.00	1302.22	1350.00	36624.96
Geladak														
	Pelat geladak	1	2736.00	2736000000	10					214.78	48.00	10309.25	6595.00	1416447.72
	Pembujur geladak	24	72.00	72000	100x100x10	100	10	100	10	27.13	48.00	1302.22	6550.00	177698.88
	Balok besar 1	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	14.40	14.65	6450.00	6561.97
	Balok besar 2	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	16.80	17.09	6450.00	6561.97
	Balok besar 3	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	19.20	19.53	6450.00	6561.97
	Balok besar 4	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	21.60	21.97	6450.00	6561.97
	Balok besar 5	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	24.00	24.42	6450.00	6561.97
	Balok besar 6	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	26.40	26.86	6450.00	6561.97
	Balok besar 7	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	28.80	29.30	6450.00	6561.97
	Balok besar 8	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	31.20	31.74	6450.00	6561.97
	Balok besar 9	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	33.60	34.18	6450.00	6561.97
	Balok besar 10	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	36.00	36.62	6450.00	6561.97
	Balok besar 11	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	38.40	39.07	6450.00	6561.97
	Balok besar 12	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	40.80	41.51	6450.00	6561.97
	Balok besar 13	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	43.20	43.95	6450.00	6561.97
	Balok besar 14	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	45.60	46.39	6450.00	6561.97
	Balok besar 15	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	48.00	48.83	6450.00	6561.97
	Balok besar 16	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	50.40	51.27	6450.00	6561.97
	Balok besar 17	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	52.80	53.72	6450.00	6561.97
	Balok besar 18	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	55.20	56.16	6450.00	6561.97
	Balok besar 19	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	57.60	58.60	6450.00	6561.97
	Balok besar 20	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	60.00	61.04	6450.00	6561.97
	Balok besar 21	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	62.40	63.48	6450.00	6561.97
	Balok besar 22	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	64.80	65.92	6450.00	6561.97
	Balok besar 23	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	67.20	68.37	6450.00	6561.97
	Balok besar 24	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	69.60	70.81	6450.00	6561.97
	Balok besar 25	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	72.00	73.25	6450.00	6561.97
	Balok besar 26	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	74.40	75.69	6450.00	6561.97
	Balok besar 27	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	76.80	78.13	6450.00	6561.97
	Balok besar 28	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	79.20	80.57	6450.00	6561.97
	Balok besar 29	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	81.60	83.02	6450.00	6561.97
	Balok besar 30	1	24.00	24000	300x150x12	300	12	150	12	1.02	84.00	85.46	6450.00	6561.97
	Penumpu geladak	12	72.00	72000	200x100x10	200	10	100	10	20.35	48.00	976.67	6500.00	132256.80
										1238.54	48.00	60475.76		3157460.22
Berat Total = 1238.54 ton														
LCGtotal = $\Sigma y/\Sigma_1$										VCGtotal = $\Sigma y/\Sigma_2$				
											= 2549.35 mm			

C. St 141 - St 160

ITEM	Jumlah	Ukur	Panjang (mm) / Luas (mm ²)	Profil /tebal (mm)				BERAT (TON)	LCG (m)	MOMEN LCG (tonnm)	VCG (mm)	MOMEN VCG (tonnm)
Lambung												
Pelat Sisi	2	43	42950000	10				6.74	87.68	591.24	4154.00	28011.05
Pembujur Sisi 1	2	6	6110	120x120x12				0.28	87.06	24.05	2150.00	593.98
Pembujur Sisi 2	2	7	7340	120x120x12				0.33	87.67	29.10	2900.00	962.47
Pembujur Sisi 3	2	10	9690	120x120x11				0.40	88.85	35.68	4400.00	1767.18
Pembujur Sisi 4	2	11	10890	100x100x10				0.31	89.45	27.53	5150.00	1584.92
Pembujur Sisi 5	2	12	12000	100x100x10				0.34	90.00	30.52	5900.00	2000.81
Senta Sisi 1	2	12	12000	250x150x12				0.90	88.85	80.34	3600.00	3255.55
Gading Besar 1	2	2	1510	300x150x12				0.13	93.60	11.98	5845.00	748.26
Gading Besar 2	2	3	3010	300x150x12				0.26	91.20	23.27	5095.00	1300.18

	Gading Besar 3	2	5	4510	300x150x12						0.38	88.80	33.95	4345.00	1661.34
	Gading Besar 4	2	5	5200	300x150x12						0.44	86.40	38.09	4000.00	1763.42
	Pelat Sekat Memanjang	1	43	42950000	10						3.37	87.68	295.62	4154.00	14005.52
	Penegar Sekat Memanjang 1	1	0.38	380	90x90x10						0.01	95.40	0.51	6410.00	34.42
	Penegar Sekat Memanjang 2	1	0.75	750	90x90x10						0.01	94.80	1.00	6225.00	65.97
	Penegar Sekat Memanjang 3	1	1.12	1120	90x90x10						0.02	94.20	1.49	6040.00	95.59
	Penegar Sekat Memanjang 4	1	1.49	1490	90x90x10						0.02	93.00	1.96	5855.00	123.27
	Penegar Sekat Memanjang 5	1	1.86	1860	90x90x10						0.03	92.40	2.43	5670.00	149.02
	Penegar Sekat Memanjang 6	1	2.23	2230	90x90x10						0.03	91.80	2.89	5485.00	172.83
	Penegar Sekat Memanjang 7	1	2.60	2600	90x90x10						0.04	90.60	3.33	5300.00	194.71
	Penegar Sekat Memanjang 8	1	2.97	2970	90x90x10						0.04	90.00	3.78	5115.00	214.66
	Penegar Sekat Memanjang 9	1	3.34	3340	90x90x10						0.05	89.40	4.22	4930.00	232.67
	Penegar Sekat Memanjang 10	1	3.71	3710	90x90x10						0.05	88.20	4.62	4745.00	248.74
	Penegar Sekat Memanjang 11	1	4.08	4080	90x90x10						0.06	87.60	5.05	4560.00	262.89
	Penegar Sekat Memanjang 12	1	4.45	4450	90x90x10						0.06	87.00	5.47	4375.00	275.09
	Penegar Sekat Memanjang 13	1	4.82	4820	90x90x10						0.07	85.80	5.84	4190.00	285.37
	Penegar Sekat Memanjang 14	1	5.20	5200	90x90x10						0.07	85.20	6.26	4000.00	293.90
	Penegar Sekat Memanjang 15	1	5.20	5200	90x90x10						0.07	84.60	6.22	4000.00	293.90
	Penumpu Sekat Memanjang 1	1	5.20	5200	200x100x10						0.12	93.60	11.46	5845.00	715.78
	Penumpu Sekat Memanjang 2	1	5.20	5200	200x100x10						0.12	91.20	11.17	5095.00	623.93
	Penumpu Sekat Memanjang 3	1	5.20	5200	200x100x10						0.12	88.80	10.87	4345.00	532.09
	Penumpu Sekat Memanjang 4	1	5.20	5200	200x100x10						0.12	86.40	10.58	4000.00	489.84
	Senta Sekat Memanjang	1	12.00	12000	200x100x10						0.28	90.00	25.43	3600.00	1017.36
	Pelat Sekat Melintang	1	124.80	124800000	10						9.80	84.00	822.93	4000.00	39187.20
	Penegar Sekat Melintang	24	5.20	5200	90x90x10						1.76	84.00	148.13	4000.00	7053.70
	Penumpu Sekat Melintang	12	5.20	5200	200x100x10						1.47	84.00	123.44	4000.00	5878.08
	Senta Sekat Melintang	1	24.00	24000	200x100x10						0.57	84.00	47.48	4000.00	2260.80
Alas											0.00	96.00	0.00	0.00	0.00
	Pelat Alas	1	275.90	275900000	12						25.99	87.68	2278.78	6.00	155.94
	wrang pelat 2	1	32.10	32100000	14						3.53	94.80	334.43	700.00	2489.45
	wrang pelat 3	1	32.10	32100000	14						3.53	94.20	332.32	700.00	2489.45
	wrang pelat 4	1	32.10	32100000	14						3.53	93.60	330.20	700.00	2489.45
	wrang pelat 5	1	32.10	32100000	14						3.53	93.00	328.08	700.00	2489.45
	wrang pelat 6	1	32.10	32100000	14						3.53	92.40	325.97	700.00	2489.45
	wrang pelat 7	1	32.10	32100000	14						3.53	91.80	323.85	700.00	2489.45
	wrang pelat 8	1	32.10	32100000	14						3.53	91.20	321.73	700.00	2489.45
	wrang pelat 9	1	32.10	32100000	14						3.53	90.60	319.62	700.00	2489.45
	wrang pelat 10	1	32.10	32100000	14						3.53	90.00	317.50	700.00	2489.45
	wrang pelat 11	1	32.10	32100000	14						3.53	89.40	315.38	700.00	2489.45
	wrang pelat 12	1	32.10	32100000	14						3.53	88.80	313.27	700.00	2489.45
	wrang pelat 13	1	32.10	32100000	14						3.53	88.20	311.15	700.00	2489.45
	wrang pelat 14	1	32.10	32100000	14						3.53	87.60	309.03	700.00	2489.45
	wrang pelat 15	1	32.10	32100000	14						3.53	87.00	306.92	700.00	2489.45
	wrang pelat 16	1	32.10	32100000	14						3.53	86.40	304.80	700.00	2489.45
	wrang pelat 17	1	32.10	32100000	14						3.53	85.80	302.68	700.00	2489.45
	wrang pelat 18	1	32.10	32100000	14						3.53	85.20	300.57	700.00	2489.45
	wrang pelat 19	1	32.10	32100000	14						3.53	84.60	298.45	700.00	2489.45
	penumpu alas	13	16.80	16800000	12						20.57	87.60	1802.22	700.00	14401.30
Geladak															
	Pelat geladak	1	276	275900000	10						21.66	87.68	1898.99	6595.00	142835.50
	Pembujur geladak	24	12	12000	100x100x10						4.52	87.60	396.09	6550.00	29616.48
	Balok besar 1	1	24	24000	300x150x12						1.02	93.60	95.22	6450.00	6561.97
	Balok besar 2	1	24	24000	300x150x12						1.02	91.20	92.78	6450.00	6561.97
	Balok besar 3	1	24	24000	300x150x12						1.02	88.80	90.34	6450.00	6561.97
	Balok besar 4	1	24	24000	300x150x12						1.02	86.40	87.90	6450.00	6561.97
	Penumpu geladak	13	12	12000	200x100x10						3.67	87.60	321.82	6500.00	23879.70
											172.86		15248.08		399943.45
Berat Total = 172.86 ton															
LCGtotal = $\Sigma g/\Sigma_1$ VCGtotal = $\Sigma g/\Sigma_2$															
= 88.21 m dari AP = 2313.68 mm															
ITEM	Jumlah	Ukur	Panjang (mm) / Luas (mm ²)		Profil /tebal (mm)					BERAT (TON)	LCG (m)	MOMEN LCG (tonm)	VCG (mm)	MOMEN VCG (tonmm)	
Additional Construction															
	Pelat Sekat Memanjang	2	249.60	249600000	10					39.19	25.20	987.52	4000.00	156748.80	
	Penegar Sekat Memanjang 1	6	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.44	27.60	12.17	4000.00	1763.42	
	Penegar Sekat Memanjang 2	6	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.44	30.00	13.23	4000.00	1763.42	
	Penegar Sekat Memanjang 3	6	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.44	32.40	14.28	4000.00	1763.42	
	Penegar Sekat Memanjang 4	6	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.44	34.80	15.34	4000.00	1763.42	
	Penegar Sekat Memanjang 5	6	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.44	37.20	16.40	4000.00	1763.42	
	Penegar Sekat Memanjang 6	6	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.44	39.60	17.46	4000.00	1763.42	
	Penegar Sekat Memanjang 7	6	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.44	42.00	18.52	4000.00	1763.42	
	Penegar Sekat Memanjang 8	6	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.44	44.40	19.57	4000.00	1763.42	
	Penegar Sekat Memanjang 9	6	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.44	46.80	20.63	4000.00	1763.42	
	Penegar Sekat Memanjang 10	6	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.44	49.20	21.69	4000.00	1763.42	
	Penegar Sekat Memanjang 11	6	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.44	51.60	22.75	4000.00	1763.42	
	Penegar Sekat Memanjang 12	6	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.44	54.00	23.81	4000.00	1763.42	
	Penegar Sekat Memanjang 13	6	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.44	56.40	24.86	4000.00	1763.42	
	Penegar Sekat Memanjang 14	6	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.44	58.80	25.92	4000.00	1763.42	
	Penegar Sekat Memanjang 15	6	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.44	61.20	26.98	4000.00	1763.42	
	Penegar Sekat Memanjang 16	6	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.44	63.60	28.04	4000.00	1763.42	
	Penegar Sekat Memanjang 17	6	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.44	66.00	29.10	4000.00	1763.42	
	Penegar Sekat Memanjang 18	6	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.44	68.40	30.15	4000.00	1763.42	
	Penegar Sekat Memanjang 19	6	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.44	70.80	31.21	4000.00	1763.42	
	Penegar Sekat Memanjang 20	6	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	0.44	73.20	32.27	4000.00	1763.42	
	Penumpu Sekat Memanjang 1	2	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.24	24.00	5.88	4000.00	979.68	
	Penumpu Sekat Memanjang 2	2	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.24	26.40	6.47	4000.00	979.68	
	Penumpu Sekat Memanjang 3	2	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.24	28.80	7.05	4000.00	979.68	
	Penumpu Sekat Memanjang 4	2	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.24	31.20	7.64	4000.00	979.68	
	Penumpu Sekat Memanjang 5	2	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.24	33.60	8.23	4000.00	979.68	
	Penumpu Sekat Memanjang 6	2	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.24	36.00	8.82	4000.00	979.68	

Penumpu Sekat Memanjang 7	2	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.24	38.40	9.40	4000.00	979.68
Penumpu Sekat Memanjang 8	2	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.24	40.80	9.99	4000.00	979.68
Penumpu Sekat Memanjang 9	2	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.24	43.20	10.58	4000.00	979.68
Penumpu Sekat Memanjang 10	2	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.24	45.60	11.17	4000.00	979.68
Penumpu Sekat Memanjang 11	2	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.24	48.00	11.76	4000.00	979.68
Penumpu Sekat Memanjang 12	2	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.24	50.40	12.34	4000.00	979.68
Penumpu Sekat Memanjang 13	2	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.24	52.80	12.93	4000.00	979.68
Penumpu Sekat Memanjang 14	2	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.24	55.20	13.52	4000.00	979.68
Penumpu Sekat Memanjang 15	2	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.24	57.60	14.11	4000.00	979.68
Penumpu Sekat Memanjang 16	2	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.24	60.00	14.70	4000.00	979.68
Penumpu Sekat Memanjang 17	2	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.24	62.40	15.28	4000.00	979.68
Penumpu Sekat Memanjang 18	2	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.24	64.80	15.87	4000.00	979.68
Penumpu Sekat Memanjang 19	2	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.24	67.20	16.46	4000.00	979.68
Penumpu Sekat Memanjang 20	2	5.20	5200	200x100x10	200	10	100	10	0.24	69.60	17.05	4000.00	979.68
Pelat Sekat Melintang fr 40	1	124.80	124800000	10					9.80	24.00	235.12	4000.00	39187.20
Penegar Sekat Melintang	24	5.20	5200	90x90x10	90	10	90	10	1.76	24.00	42.32	4000.00	7053.70
Penumpu Sekat Melintang	12	5.20	5200	200x100x10	200	10	200	10	1.96	24.00	47.02	4000.00	7837.44
Pelat Sekat Melintang fr 120	1	12.48	12480000	10					0.98	72.00	70.54	4000.00	3918.72
Penegar Sekat Melintang	24	5.20	5200	200x100x10	90	10	90	10	1.76	72.00	126.97	4000.00	7053.70
Penumpu Sekat Melintang	12	5.20	5200	200x100x10	200	10	200	10	1.96	72.00	141.07	4000.00	7837.44
Ballast Mati	1								8491.39	48.00	407586.82	3740.00	31757806.08
									8522.45		409911.01		32042305.15

Berat Total	=	8522.45	ton										
LCG _{total}	=	ΣL_i											
	=	48.10	m dari AP	VCG _{total}	=	$\Sigma L_i \cdot L_i$							
					=	3759.75	mm						

Maka =

Berat Konstruksi Kapal Keseluruhan (kapal kosong)	=	10106.70	ton										
LCG _{total} Konstruksi Kapal	=	ΣL_i											
	=	486981.36			=	48.18	m						
		10106.70											

VCG _{total} Konstruksi Kapal	=	35999652.26			=	3561.96	mm						
		10106.70											

I. Rekapitulasi Berat DWT

Berat Kapal Bagian DWT			
No	Item	Value	Unit
1	Berat Penonton dan Barang Bawaan		
	Jumlah penonton	1000	persons
	Berat penonton	80	kg/person
	Berat barang bawaan	20	kg/person
	Berat total penonton	80000	kg
	Berat total barang bawaan penonton	20000	kg
	Berat total	100000	kg
		100.000	ton
2	Berat Crew dan Barang Bawaan		
	Jumlah crew	30	persons
	Berat crew	80	kg/persons
	Berat barang bawaan	20	kg/persons
	Berat total crew	2400	kg
	Berat total barang bawaan crew	600	kg
	Berat total	3000	kg
		3.000	ton
3	Berat artis beserta crew artis		
	sehari terdapat 4 artis	15	persons
	Jumlah artis dan crew	60	persons
	Berat artis dan crew	80	kg/person
	Berat barang bawaan	20	kg/person
	Berat total artis dan crew	4800	kg
	Berat total barang bawaan artis dan crew	1200	kg
	Berat total	6000	kg
		6.000	ton
4	Berat Fresh Water	330.000	ton
5	Berat Slop Water	16.500	ton
6	Berat bahan bakarn untuk Generator Set	0.896	ton
Total Berat Bagian DWT			
No	Komponen Berat Kapal Bagian DWT	Value	Unit
1	Berat penonton dan Barang Bawaan	100.000	ton
2	Berat Crew dan Barang Bawaan	3.000	ton
3	Berat artis beserta crew artis	6.000	ton
4	Berat Fresh Water	330.000	ton
5	Berat sewage	16.500	ton
6	provision and store	20.000	ton
7	Berat Bahan Bakar untuk Genset	0.896	ton
8	berat sound system	2.776	ton
9	berat lighting	0.905	ton
10	stage wedding	1.230	ton
11	bean bag	6.000	ton
Total		487.307	ton

spec sound system kapasitas 20k watt				
No	jenis	jumlah	berat satuan	satuan
1	jbl srx 725	6	45	kg
2	submoofer 18x2	6	107	kg
3	power CA sound stadard CA30	2	45	kg
4	mixer 64 channel	1	36	kg
5	monitor beta3	10	35	kg
Total berat sound system di stage			1388	kg

spec sound system kapasitas 20k watt				
No	jenis	jumlah	berat satuan	satuan
1	jbl srx 725	6	45	kg
2	submoofer 18x2	6	107	kg
3	power CA sound stadard CA30	2	45	kg
4	mixer 64 channel	1	36	kg
5	monitor beta3	10	35	kg
Total berat sound system di gudang			1388	kg

No	jenis lighting	jumlah	berat satuan	satuan
1	Moving Beam	8	27	kg
2	parled	24	5	kg
3	Freshnell	4	5	kg
4	Smoke	4	9	kg
5	ACL	2	5.2	kg
6	Hazer	2	15	kg
7	Minibute	4	5	kg
Total berat lighting di stage			452.4	kg

No	jenis lighting	jumlah	berat satuan	satuan
1	Moving Beam	8	27	kg
2	parled	24	5	kg
3	Freshnell	4	5	kg
4	Smoke	4	9	kg
5	ACL	2	5.2	kg
6	Hazer	2	15	kg
7	Minibute	4	5	kg
Total berat lighting di gudang			452.4	kg

No	jenis lighting	jumlah	berat satuan	satuan
1	bean bag	400	15	kg
2	stage wedding	16x4m	15	kg
3	music stage	6x3m	15	kg

J. Rekapitulasi Berat DWT + LWT

Total Berat Kapal (DWT + LWT)			
No	Komponen Berat Kapal	Value	Unit
1	Berat Kapal Bagian DWT	487.307	ton
2	Berat Kapal Bagian LWT	10265.79	ton
Total		10753.094	ton

Batasan Kapasitas Kapal Sesuai Hukum Archimedes			
No	Komponen Berat Kapal	Value	Unit
1	Displacement = $L \times B \times T \times C_b \times \rho$	10863.360	ton
2	DWT	487.307	ton
3	LWT	10265.788	ton
4	Displacement = DWT + LWT	10753.094	ton
Selisih		110.266	ton
		1.02%	

K. Titik Berat Stabilitas

No	Item Name	Quantity	Unit Mass Tonn	Total Mass Tonne	LCG	TCG	VCG
1	Lightship	1	10106.70	10106.70	48.18	0	3.561
2	container 1 provision and store	1	2.28	2.28	6.842	-7.43	7.9
3	container 2 genset	1	2.28	2.28	6.842	-9.83	7.9
4	container 3 bean bag	1	2.28	2.28	12.842	-9.83	7.9
5	container 4 sound system dan li	1	2.28	2.28	12.842	-7.43	7.9
6	container 5 crew kapal 1	1	2.28	2.28	6.842	-7.43	10.5
7	container 6 crew kapal 2	1	2.28	2.28	12.842	-7.43	10.5
8	container 7 crew artis 1	1	2.28	2.28	6.842	-1.2	7.9
9	container 8 crew artis 2	1	2.28	2.28	12.842	-1.2	7.9
10	container 9artis 1	1	2.28	2.28	6.842	-1.2	10.5
11	container 10 artis 2	1	2.28	2.28	12.842	-1.2	10.5
12	container 11 provision and stor	1	2.28	2.28	6.842	7.43	7.9
13	container 12 genset	1	2.28	2.28	6.842	9.83	7.9
14	container 13 bean bag	1	2.28	2.28	12.842	9.83	7.9
15	container 14 sound system dan l	1	2.28	2.28	12.842	7.43	7.9
16	container 15 crew kapal 3	1	2.28	2.28	6.842	7.43	10.5
17	container 16 crew kapal 4	1	2.28	2.28	12.842	7.43	10.5
18	container 17 crew artis 3	1	2.28	2.28	6.842	1.2	7.9
19	container 18 crew artis 4	1	2.28	2.28	12.842	1.2	7.9
20	container 19 artis 3	1	2.28	2.28	6.842	1.2	10.5
21	container 20 artis 4	1	2.28	2.28	12.842	1.2	10.5
22	container 21 toilet	1	2.28	2.28	69.34	-9.99	7.9
23	container 22 toilet	1	2.28	2.28	69.34	9.99	7.9
24	container 23 bar 1	1	2.28	2.28	71.68	-1.2	7.9
25	container 24 bar 2	1	2.28	2.28	77.68	-1.2	7.9
26	container 25 bar 3	1	2.28	2.28	71.68	1.2	7.9
27	container 26 bar 4	1	2.28	2.28	77.68	1.2	7.9
28	container 27 bar 5	1	2.28	2.28	81.88	-3	7.9
29	container 28 bar 6	1	2.28	2.28	84.28	-3	7.9
30	container 29 bar 7	1	2.28	2.28	81.88	3	7.9
31	container 30 bar 8	1	2.28	2.28	84.28	3	7.9
32	container 31 toilet	1	2.28	2.28	63.34	-9.99	7.9
33	container 32 toilet	1	2.28	2.28	63.34	9.99	7.9
34	container 33 crew room	1	2.28	2.28	6.842	-9.83	10.5
35	container 34 crew room	1	2.28	2.28	12.842	-9.83	10.5
36	container 35 crew room	1	2.28	2.28	6.842	-9.83	10.5
37	container 36 crew room	1	2.28	2.28	12.842	-9.83	10.5
38	tiang penyanggah 1	1	0.475	0.475	19.725	-6.775	9.6
39	tiang penyanggah 2	1	0.475	0.475	29.275	-6.775	9.6
40	tiang penyanggah 3	1	0.475	0.475	19.725	6.78	9.6
41	tiang penyanggah 4	1	0.475	0.475	29.275	6.78	9.6
42	tiang bentangan 14m depan atas	1	1.211	1.211	29.1	0	12.6
43	tiang bentangan 14m belakang at	1	1.211	1.211	19.9	0	12.6
44	tiang bentangan 14m belakang ba	1	1.211	1.211	19.9	0	10.1
45	tiang bentangan (1) 10m kiri	1	0.865	0.865	24.5	-6.775	12.6
46	tiang bentangan(5) 10m kanan	1	0.865	0.865	24.5	6.78	12.6
47	tiang bentangan (1) 16m depan	1	1.384	1.384	29.1	0	13.35
48	tiang bentangan (2) 16m	1	1.384	1.384	27.1	0	13.35
49	tiang bentangan (3) 16m	1	1.384	1.384	25.1	0	13.35
50	tiang bentangan (4) 16m	1	1.384	1.384	23.1	0	13.35
51	tiang bentangan(5) 16m belakang	1	1.384	1.384	21.1	0	13.35
52	tiang screen 3m kiri	1	0.259	0.259	29.1	-8.5	11.7
53	tiang svreen 3m kanan	1	0.259	0.259	29.1	8.5	11.7
54	tiang screen 5.5m kiri	1	0.476	0.476	29.1	-9.6	9.35
55	tiang screen 5.5m kanan	1	0.476	0.476	29.1	9.6	9.35
56	tiang screen kiri 1 vertical le	1	0.198	0.198	19.9	-5.675	11.35
57	tiang screen kiri 2 vertical le	1	0.198	0.198	19.9	-4.725	11.35

58	tiang screen kiri center led	1	0.198	0.198	19.9	-3.775	11.35
59	center led	1	0.198	0.198	19.9	0	11.35
60	tiang screen kanan center led	1	0.198	0.198	19.9	3.78	11.35
61	tiang screen kanan 2 vertical l	1	0.198	0.198	19.9	4.73	11.35
62	tiang screen kanan 1 vertical l	1	0.198	0.198	19.9	5.68	11.35
63	tiang 1.5m belakang kiri melint	1	0.13	0.13	19.9	-7	7
64	tiang 1.5m belakang kanan	1	0.13	0.13	19.9	7	7
65	tiang 1.5m depan kiri	1	0.13	0.13	29.1	-7	7
66	tiang 1.5m depan kanan	1	0.13	0.13	29.1	7	7
67	tiang 1.5m depan kiri led	1	0.13	0.13	29.1	-7	7
68	tiang 1.5m depan kanan led	1	0.13	0.13	29.1	7	7
69	tiang 1.5m belakang kiri memanj	1	0.13	0.13	20.65	-7	7
70	tiang 1.5m belakang kanan	1	0.13	0.13	20.65	7	7
71	tiang 1.5m depan kiri	1	0.13	0.13	28.35	-7	7
72	tiang 1.5m depan kanan	1	0.13	0.13	28.35	7	7
73	tiang 1.5m depan kiri led	1	0.13	0.13	28.35	-7	7
74	tiang 1.5m depan kanan led	1	0.13	0.13	28.35	7	7
75	panggung main stage	1	21.25	21.25	19.35	0	7.35
76	extra panggung	1	0.528	0.528	35.47	0	7.1
77	railing	1	11.339	33.4	48	0	7.1
78	barstool	1	0.01	0.01	67.98	-2.07	7.3
79	barstool	1	0.01	0.01	67.98	-1.38	7.3
80	barstool	1	0.01	0.01	67.98	-0.69	7.3
81	barstool	1	0.01	0.01	67.98	0	7.3
82	barstool	1	0.01	0.01	67.98	0.69	7.3
83	barstool	1	0.01	0.01	67.98	1.38	7.3
84	barstool	1	0.01	0.01	67.98	2.07	7.3
85	barstool	1	0.01	0.01	68.84	-2.57	7.3
86	barstool	1	0.01	0.01	69.64	-2.57	7.3
87	barstool	1	0.01	0.01	70.44	-2.57	7.3
88	barstool	1	0.01	0.01	71.24	-2.57	7.3
89	barstool	1	0.01	0.01	72.04	-2.57	7.3
90	barstool	1	0.01	0.01	72.84	-2.57	7.3
91	barstool	1	0.01	0.01	73.64	-2.57	7.3
92	barstool	1	0.01	0.01	74.44	-2.57	7.3
93	barstool	1	0.01	0.01	75.24	-2.57	7.3
94	barstool	1	0.01	0.01	76.04	-2.57	7.3
95	barstool	1	0.01	0.01	76.84	-2.57	7.3
96	barstool	1	0.01	0.01	77.64	-2.57	7.3
97	barstool	1	0.01	0.01	68.84	2.57	7.3
98	barstool	1	0.01	0.01	69.64	2.57	7.3
99	barstool	1	0.01	0.01	70.44	2.57	7.3
100	barstool	1	0.01	0.01	71.24	2.57	7.3
101	barstool	1	0.01	0.01	72.04	2.57	7.3
102	barstool	1	0.01	0.01	72.84	2.57	7.3
103	barstool	1	0.01	0.01	73.64	2.57	7.3
104	barstool	1	0.01	0.01	74.44	2.57	7.3
105	barstool	1	0.01	0.01	75.24	2.57	7.3
106	barstool	1	0.01	0.01	76.04	2.57	7.3
107	barstool	1	0.01	0.01	76.84	2.57	7.3
108	barstool	1	0.01	0.01	77.64	2.57	7.3
109	barstool	1	0.01	0.01	79.71	-2.71	7.3
110	barstool	1	0.01	0.01	79.71	-3.47	7.3
111	barstool	1	0.01	0.01	79.71	-4.23	7.3
112	barstool	1	0.01	0.01	79.71	-4.99	7.3
113	barstool	1	0.01	0.01	79.71	2.71	7.3
114	barstool	1	0.01	0.01	79.71	3.47	7.3
115	barstool	1	0.01	0.01	79.71	4.23	7.3
116	barstool	1	0.01	0.01	79.71	4.99	7.3
117	barstool	1	0.01	0.01	80.79	-5.99	7.3

118	barstool	1	0.01	0.01	81.59	-5.99	7.3
119	barstool	1	0.01	0.01	82.39	-5.99	7.3
120	barstool	1	0.01	0.01	83.19	-5.99	7.3
121	barstool	1	0.01	0.01	83.99	-5.99	7.3
122	barstool	1	0.01	0.01	80.79	5.99	7.3
123	barstool	1	0.01	0.01	81.59	5.99	7.3
124	barstool	1	0.01	0.01	82.39	5.99	7.3
125	barstool	1	0.01	0.01	83.19	5.99	7.3
126	barstool	1	0.01	0.01	83.99	5.99	7.3
127	barstool	1	0.01	0.01	84.93	-1.3	7.3
128	barstool	1	0.01	0.01	84.93	-2.06	7.3
129	barstool	1	0.01	0.01	84.93	-2.82	7.3
130	barstool	1	0.01	0.01	84.93	-3.58	7.3
131	barstool	1	0.01	0.01	84.93	-4.34	7.3
132	barstool	1	0.01	0.01	84.93	-5.1	7.3
133	barstool	1	0.01	0.01	84.93	1.3	7.3
134	barstool	1	0.01	0.01	84.93	2.06	7.3
135	barstool	1	0.01	0.01	84.93	2.82	7.3
136	barstool	1	0.01	0.01	84.93	3.58	7.3
137	barstool	1	0.01	0.01	84.93	4.34	7.3
138	barstool	1	0.01	0.01	84.93	5.1	7.3
139	meja	1	0.02	0.02	68.31	-5.24	7.05
140	meja	1	0.02	0.02	71.01	-5.24	7.05
141	meja	1	0.02	0.02	73.71	-5.24	7.05
142	meja	1	0.02	0.02	76.41	-5.24	7.05
143	meja	1	0.02	0.02	68.31	5.24	7.05
144	meja	1	0.02	0.02	71.01	5.24	7.05
145	meja	1	0.02	0.02	73.71	5.24	7.05
146	meja	1	0.02	0.02	76.41	5.24	7.05
147	meja	1	0.02	0.02	75.86	-9.721	7.05
148	meja	1	0.02	0.02	78.56	-9.721	7.05
149	meja	1	0.02	0.02	81.26	-9.721	7.05
150	meja	1	0.02	0.02	83.96	-9.721	7.05
151	meja	1	0.02	0.02	86.66	-9.721	7.05
152	meja	1	0.02	0.02	89.36	-9.721	7.05
153	meja	1	0.02	0.02	92.06	-9.721	7.05
154	meja	1	0.02	0.02	75.86	9.721	7.05
155	meja	1	0.02	0.02	78.56	9.721	7.05
156	meja	1	0.02	0.02	81.26	9.721	7.05
157	meja	1	0.02	0.02	83.96	9.721	7.05
158	meja	1	0.02	0.02	86.66	9.721	7.05
159	meja	1	0.02	0.02	89.36	9.721	7.05
160	meja	1	0.02	0.02	92.06	9.721	7.05
161	meja	1	0.02	0.02	87.25	-1.75	7.05
162	meja	1	0.02	0.02	87.25	-4.45	7.05
163	meja	1	0.02	0.02	87.25	1.75	7.05
164	meja	1	0.02	0.02	87.25	4.45	7.05
165	beach chair	1	0.8	0.8	90.97	-1.2	6.8
166	beach chair	1	0.8	0.8	90.97	-3.2	6.8
167	beach chair	1	0.8	0.8	90.97	-5.2	6.8
168	beach chair	1	0.8	0.8	90.97	-7.2	6.8
169	beach chair	1	0.8	0.8	90.97	1.2	6.8
170	beach chair	1	0.8	0.8	90.97	3.2	6.8
171	beach chair	1	0.8	0.8	90.97	5.2	6.8
172	beach chair	1	0.8	0.8	90.97	7.2	6.8
173	beach chair	1	0.8	0.8	93.67	-1.2	6.8
174	beach chair	1	0.8	0.8	93.67	-3.2	6.8
175	beach chair	1	0.8	0.8	93.67	-5.2	6.8
176	beach chair	1	0.8	0.8	93.67	-7.2	6.8
177	beach chair	1	0.8	0.8	93.67	1.2	6.8

178	beach chair	1	0.8	0.8	93.67	3.2	6.8
179	beach chair	1	0.8	0.8	93.67	5.2	6.8
180	beach chair	1	0.8	0.8	93.67	7.2	6.8
181	kursi	1	0.015	0.015	67.44	-5.24	6.825
182	kursi	1	0.015	0.015	70.21	-5.24	6.825
183	kursi	1	0.015	0.015	72.98	-5.24	6.825
184	kursi	1	0.015	0.015	75.75	-5.24	6.825
185	kursi	1	0.015	0.015	69.16	-5.24	6.825
186	kursi	1	0.015	0.015	71.93	-5.24	6.825
187	kursi	1	0.015	0.015	74.7	-5.24	6.825
188	kursi	1	0.015	0.015	77.47	-5.24	6.825
189	kursi	1	0.015	0.015	67.44	5.24	6.825
190	kursi	1	0.015	0.015	70.21	5.24	6.825
191	kursi	1	0.015	0.015	72.98	5.24	6.825
192	kursi	1	0.015	0.015	75.75	5.24	6.825
193	kursi	1	0.015	0.015	69.16	5.24	6.825
194	kursi	1	0.015	0.015	71.93	5.24	6.825
195	kursi	1	0.015	0.015	74.7	5.24	6.825
196	kursi	1	0.015	0.015	77.47	5.24	6.825
197	kursi	1	0.015	0.015	74.98	-9.7	6.825
198	kursi	1	0.015	0.015	77.75	-9.7	6.825
199	kursi	1	0.015	0.015	80.52	-9.7	6.825
200	kursi	1	0.015	0.015	83.29	-9.7	6.825
201	kursi	1	0.015	0.015	86.06	-9.7	6.825
202	kursi	1	0.015	0.015	88.83	-9.7	6.825
203	kursi	1	0.015	0.015	76.71	-9.7	6.825
204	kursi	1	0.015	0.015	79.48	-9.7	6.825
205	kursi	1	0.015	0.015	82.25	-9.7	6.825
206	kursi	1	0.015	0.015	85.02	-9.7	6.825
207	kursi	1	0.015	0.015	87.79	-9.7	6.825
208	kursi	1	0.015	0.015	90.56	-9.7	6.825
209	kursi	1	0.015	0.015	74.98	9.7	6.825
210	kursi	1	0.015	0.015	77.75	9.7	6.825
211	kursi	1	0.015	0.015	80.52	9.7	6.825
212	kursi	1	0.015	0.015	83.29	9.7	6.825
213	kursi	1	0.015	0.015	86.06	9.7	6.825
214	kursi	1	0.015	0.015	88.83	9.7	6.825
215	kursi	1	0.015	0.015	76.71	9.7	6.825
216	kursi	1	0.015	0.015	79.48	9.7	6.825
217	kursi	1	0.015	0.015	82.25	9.7	6.825
218	kursi	1	0.015	0.015	85.02	9.7	6.825
219	kursi	1	0.015	0.015	87.79	9.7	6.825
220	kursi	1	0.015	0.015	90.56	9.7	6.825
221	kursi	1	0.015	0.015	86.37	-4.52	6.825
222	kursi	1	0.015	0.015	88.09	-4.52	6.825
223	kursi	1	0.015	0.015	86.37	-1.75	6.825
224	kursi	1	0.015	0.015	88.09	-1.75	6.825
225	kursi	1	0.015	0.015	86.37	4.52	6.825
226	kursi	1	0.015	0.015	88.09	4.52	6.825
227	kursi	1	0.015	0.015	86.37	1.75	6.825
228	kursi	1	0.015	0.015	88.09	1.75	6.825
229	kursi	1	0.015	0.015	68.31	-5.24	6.825
230	kursi	1	0.015	0.015	68.31	-6.08	6.825
231	kursi	1	0.015	0.015	68.31	5.24	6.825
232	kursi	1	0.015	0.015	68.31	6.08	6.825
233	kursi	1	0.015	0.015	71.08	-5.24	6.825
234	kursi	1	0.015	0.015	71.08	-6.08	6.825
235	kursi	1	0.015	0.015	71.08	5.24	6.825
236	kursi	1	0.015	0.015	71.08	6.08	6.825
237	kursi	1	0.015	0.015	72.84	5.24	6.825

238	kursi	1	0.015	0.015	73.84	-6.08	6.825
239	kursi	1	0.015	0.015	73.84	5.24	6.825
240	kursi	1	0.015	0.015	73.84	6.08	6.825
241	kursi	1	0.015	0.015	76.64	-5.24	6.825
242	kursi	1	0.015	0.015	76.64	-6.08	6.825
243	kursi	1	0.015	0.015	76.64	5.24	6.825
244	kursi	1	0.015	0.015	76.64	6.08	6.825
245	kursi	1	0.015	0.015	75.86	-8.84	6.825
246	kursi	1	0.015	0.015	75.86	-10.56	6.825
247	kursi	1	0.015	0.015	75.86	8.84	6.825
248	kursi	1	0.015	0.015	75.86	10.56	6.825
249	kursi	1	0.015	0.015	78.63	-8.84	6.825
250	kursi	1	0.015	0.015	78.63	-10.56	6.825
251	kursi	1	0.015	0.015	78.63	8.84	6.825
252	kursi	1	0.015	0.015	78.63	10.56	6.825
253	kursi	1	0.015	0.015	81.44	-8.84	6.825
254	kursi	1	0.015	0.015	81.44	-10.56	6.825
255	kursi	1	0.015	0.015	81.44	8.84	6.825
256	kursi	1	0.015	0.015	81.44	10.56	6.825
257	kursi	1	0.015	0.015	84.19	-8.84	6.825
258	kursi	1	0.015	0.015	84.19	-10.56	6.825
259	kursi	1	0.015	0.015	84.19	8.84	6.825
260	kursi	1	0.015	0.015	84.19	10.56	6.825
261	kursi	1	0.015	0.015	87.03	-8.84	6.825
262	kursi	1	0.015	0.015	87.03	-10.56	6.825
263	kursi	1	0.015	0.015	87.03	8.84	6.825
264	kursi	1	0.015	0.015	87.03	10.56	6.825
265	kursi	1	0.015	0.015	89.8	-8.84	6.825
266	kursi	1	0.015	0.015	89.8	-10.56	6.825
267	kursi	1	0.015	0.015	89.8	8.84	6.825
268	kursi	1	0.015	0.015	89.8	10.56	6.825
269	kursi	1	0.015	0.015	87.25	-0.87	6.825
270	kursi	1	0.015	0.015	87.25	-2.59	6.825
271	kursi	1	0.015	0.015	87.25	-3.64	6.825
272	kursi	1	0.015	0.015	87.25	-5.3	6.825
273	kursi	1	0.015	0.015	87.25	0.87	6.825
274	kursi	1	0.015	0.015	87.25	2.59	6.825
275	kursi	1	0.015	0.015	87.25	3.64	6.825
276	kursi	1	0.015	0.015	87.25	5.3	6.825
277	genset	1	1.61	1.61	6.84	-9.83	7.3
278	genset	1	1.61	1.61	6.84	9.83	7.3
279	sound system	1	0.69	0.69	12.84	-7.43	7.2
280	sound system	1	0.69	0.69	12.84	7.43	7.2
281	lighting	1	0.23	0.23	12.84	-7.43	7.5
282	lighting	1	0.23	0.23	12.84	7.43	7.5
283	penumpang	1000	0.1	100	48.2	0	7.5
284	fresh	1	200	200	40	-9	3.9
285	fresh	1	200	200	40	9	3.9
286	sound system panggung	1	1.39	1.39	24.5	0	8.7
287	lighting panggung	1	0.45	0.45	24.5	0	8.4
288	bean bag	1	3	3	12.842	-9.83	7.9
289	bean bag	1	3	3	12.842	9.83	7.9
290	provision and storage	1	20	20	6.84	-7.43	7.9
291	gudang alat-alat nikahan	1	1.23	1.23	6.84	7.43	7.9

L. Rekapitulasi Stabilitas dan Trim

No	Criteria	Value	Unit	Actual condition								
				P 100% F 100%	P 100% F 50%	P 100% F 0%	P 50% F 100%	P 50% F 50%	P 50% F 0%	P 0% F 100%	P 0% F 50%	P 0% F 0%
1	Area 0 to 30	3.1513	mdeg	35.65	40.50	45.22	37.85	42.75	47.52	40.07	45.01	49.84
2	Area 0 to 40	5.1566	mdeg	50.07	57.45	64.72	53.10	60.55	67.89	56.14	63.66	71.08
3	Area 30 to 40	1.7189	mdeg	14.42	16.95	19.50	15.24	17.80	20.37	16.07	18.65	21.24
4	Max GZ at 30 or greater	0.2	m	1.51	1.76	2.02	1.59	1.85	2.11	1.67	1.93	2.20
5	Angle of maximum GZ	25	deg	25.5	26.4	27.3	25.5	26.4	27.3	25.5	26.4	27.3
6	Initial G _{Mt}	0.15	m	8.58	8.84	9.12	8.63	8.89	9.17	8.68	8.94	9.23
7	Passenger crowding: angle of equilibrium	10	deg	1	1	1	0.7	0.7	0.7	0.4	0.4	0.4
8	Turning: angle of equilibrium	10	deg	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2	0.2	-0.1	-0.1	-0.1
9	Trim	0.48	m	0.243	0.156	0.069	0.258	0.171	0.083	0.245	0.158	0.070
				Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept	Accept

LAMPIRAN C

PERHITUNGAN ANALISIS EKONOMIS

A. Biaya Pembangunan

BIAYA PEMBANGUNAN KAPAL			
Pelat TKFA dan Permanent Ballast	No	Item	Value
	1	pelat arena konser terapung keseluruhan (hull, deck, construction)	
		Sumber: Alibaba.com https://indonesian.alibaba.com/product-detail/ah36-steel-plate-for-shipbuilding-60239600140.html?s=p	
		Harga	Rp 10,808,800.00
		Berat hull	1584.26
		Harga Lambung Kapal (hull)	Rp 17,123,917,745.15
	2	Semen (kebutuhan ballast mati)	
		Sumber: www.niagareadymix.com	
		Harga	Rp 690,000.00
		Berat Semen	2540.00
Equipment & Outfitting		Harga Semen	Rp 1,752,600,000.00
		Total	Rp 18,876,517,745.15
	No	Item	Value
	1	Railing dan Tiang Penyangga (pipa baja d = 100 mm, t = 5 mm)	
		Sumber: www.metaldepot.com	
		Harga	Rp 810,660.00
		Panjang railing dan tiang penyangga	240.00
		Harga Railing dan Tiang Penyangga	Rp 194,558,400.00
	2	Kontainer 20 ft	
		Sumber: https://tekoneko.net	
		Harga per unit	Rp 40,000,000.00
		Jumlah	36.00
		Harga Total	Rp 1,440,000,000.00
	3	bar stool	
		Sumber: https://www.tokopedia.com/jeparamebelidstr/kursi-bar-dan-cafe-jacob-counter-	
		Harga per unit	Rp 820,000.00
		Jumlah	96.00
		Harga Total	Rp 78,720,000.00
	4	kursi dan meja café	
		Sumber: http://www.kayu.co.id/produk/meja-kursi-industrial-design	
		Harga per unit	Rp 350,000.00
		Jumlah	400.00
		Harga Total	Rp 140,000,000.00
	5	bean bag	
		Sumber: https://www.lazada.co.id/bean-bag-pear-kursi-santai-lime-grey-	
		Harga per unit	Rp 1,700,000.00
		Jumlah	38.00
		Harga Total	Rp 64,600,000.00
	6	1 set panggung rigging ukuran 14x10 + rigging LED	
		Sumber: oxa	
		Harga per unit	Rp 200,000,000.00
		Jumlah	1.00
		Harga Total	Rp 200,000,000.00
	7	1 set canopy otomatis	
		Sumber: varindo inti	
		Harga per m2	Rp 2,350,000.00
		Jumlah	672.00
		Harga Total	Rp 1,584,000,000.00
	8	Genset	
		Sumber: cv prisma sarana mandiri	
		Harga per unit	Rp 180,000,000.00
		Jumlah	2.00
		Harga Total	Rp 360,000,000.00
	9	LED	
		Sumber: survey primer	
		Harga per unit	Rp 5,000,000.00
		Jumlah	50.00
		Harga Total	Rp 250,000,000.00
	10	water pump	
		(3 unit water pump merk freesea)	
		Harga per unit	Rp 7,025,720.00
		Jumlah	3.00
		shipping cost	Rp 13,511,000.00
		Harga Total	Rp 34,588,160.00
		Total	Rp 4,346,466,560.00

Komponen Lighting	1	Moving Beam		
		<i>Sumber: prima jaya LED</i>		
		Harga per unit	Rp 5,000,000.00	rupiah
		Jumlah	8.00	unit
		Harga Total	Rp 40,000,000.00	rupiah
	2	Parled		
		<i>Sumber: prima jaya LED</i>		
		Harga per unit	Rp 1,300,000.00	rupiah
		Jumlah	24.00	unit
		Harga Total	Rp 31,200,000.00	rupiah
	3	Freshnell		
		<i>Sumber: prima jaya LED</i>		
		Harga per unit	Rp 1,900,000.00	rupiah
		Jumlah	4.00	unit
		Harga Total	Rp 7,600,000.00	rupiah
	4	Smoke		
		<i>Sumber: prima jaya LED</i>		
		Harga per unit	Rp 1,750,000.00	rupiah
		Jumlah	4.00	unit
		Harga Total	Rp 7,000,000.00	rupiah
	5	ACL		
		<i>Sumber: prima jaya LED</i>		
		Harga per unit	Rp 2,000,000.00	rupiah
		Jumlah	2.00	unit
		Harga Total	Rp 4,000,000.00	rupiah
	6	Hazer		
		<i>Sumber: prima jaya LED</i>		
		Harga per unit	Rp 8,500,000.00	rupiah
		Jumlah	2.00	unit
		Harga Total	Rp 17,000,000.00	rupiah
	7	Minibrute		
		<i>Sumber: prima jaya LED</i>		
		Harga per unit	Rp 4,500,000.00	rupiah
		Jumlah	4.00	unit
		Harga Total	Rp 18,000,000.00	rupiah
		Total	Rp 124,800,000.00	rupiah
		Total dengan cadangan lighting	Rp 249,600,000.00	rupiah

	No	Item	Value		Unit
Komponen Sound System	1	Sound Sr			
		Sumber: www.nafirmusic.com			
		Harga per unit	Rp	15,000,000.00	rupiah
		Jumlah		6.00	unit
		Harga Total	Rp	90,000,000.00	rupiah
	2	Submoofer 18x2			
		Sumber: www.nafirmusic.com			
		Harga per unit	Rp	5,500,000.00	rupiah
		Jumlah		6.00	unit
		Harga Total	Rp	33,000,000.00	rupiah
	3	Power CA Sound Standars 30			
		Sumber: www.nafirmusic.com			
		Harga per unit	Rp	9,280,000.00	rupiah
		Jumlah		2.00	unit
		Harga Total	Rp	18,560,000.00	rupiah
	4	Mixer 64 Channel			
		Sumber: www.nafirmusic.com			
		Harga per unit	Rp	32,500,000.00	rupiah
		Jumlah		1.00	unit
		Harga Total	Rp	32,500,000.00	rupiah
	5	Sound Monitor			
		Sumber: www.nafirmusic.com			
		Harga per unit	Rp	7,300,000.00	rupiah
		Jumlah		10.00	unit
		Harga Total	Rp	73,000,000.00	rupiah
	6	Amplifier Gitar			
		Sumber: www.nafirmusic.com			
		Harga per unit	Rp	6,260,000.00	rupiah
		Jumlah		2.00	unit
		Harga Total	Rp	12,520,000.00	rupiah
	7	Amplifier Keyboard			
		Sumber: www.nafirmusic.com			
		Harga per unit	Rp	4,400,000.00	rupiah
		Jumlah		1.00	unit
		Harga Total	Rp	4,400,000.00	rupiah
	8	Amplifier Bass			
		Sumber: www.nafirmusic.com			
		Harga per unit	Rp	5,900,000.00	rupiah
		Jumlah		1.00	unit
		Harga Total	Rp	5,900,000.00	rupiah
	9	Gitar Electric			
		Sumber: www.nafirmusic.com			
		Harga per unit	Rp	12,000,000.00	rupiah
		Jumlah		2.00	unit
		Harga Total	Rp	24,000,000.00	rupiah
	10	Gitar Bass			
		Sumber: www.nafirmusic.com			
		Harga per unit	Rp	5,200,000.00	rupiah
		Jumlah		1.00	unit
		Harga Total	Rp	5,200,000.00	rupiah
	11	Piano Roland			
		Sumber: www.nafirmusic.com			
		Harga per unit	Rp	10,200,000.00	rupiah
		Jumlah		1.00	unit
		Harga Total	Rp	10,200,000.00	rupiah
	12	1 set drum + cymballs			
		Sumber: www.nafirmusic.com			
		Harga per unit	Rp	14,240,000.00	rupiah
		Jumlah		1.00	unit
		Harga Total	Rp	14,240,000.00	rupiah
	13	mic wireless			
		Sumber: www.nafirmusic.com			
		Harga per unit	Rp	6,900,000.00	rupiah
		Jumlah		3.00	unit
		Harga Total	Rp	20,700,000.00	rupiah
		Total	Rp	344,220,000.00	rupiah
		Total dengan cadangan sound system	Rp	688,440,000.00	rupiah

Harga Pembangunan Utama Kapal			
No	Item	Value	Unit
1	Pelat HFC dan Semen	Rp 18,876,517,745.15	rupiah
2	Equipment & outfitting	Rp 4,346,466,560.00	rupiah
3	Komponen Lighting	Rp 249,600,000.00	rupiah
4	Komponen Sound System	Rp 688,440,000.00	rupiah
Total		Rp 24,161,024,305.15	rupiah

Electricity

No	Item	Price (%) of core cost	Price (Rp)
1	Electric power and accessories	3.00	Rp 724,830,729.15
2	Lighting equipment	1.50	Rp 362,415,364.58
3	Cable & Equipment	2.50	Rp 604,025,607.63
4	Electric spare part & tool	0.20	Rp 48,322,048.61
Total			Rp 1,739,593,749.97

Machinery part

No	Item	Price (%) of core cost	Price (Rp)
1	Pipe, valves, fitting	2.50	Rp 604,025,607.63
2	Machinery spare parts & tools	0.50	Rp 120,805,121.53
3	Other machinery	3.50	Rp 845,635,850.68
Total			Rp 1,570,466,579.83

Construction cost

No	Item	Price (%) of core cost	Price (Rp)
1	Consumable material, rental equipment and labor	20.00	Rp 4,832,204,861.03

miscellaneous

No	Item	Price (%) of core cost	Price (Rp)
1	Fire fighting, life saving & safety	1.00	Rp 241,610,243.05
2	Inspection, survey, certification	1.00	Rp 241,610,243.05
Total			Rp 483,220,486.10

Indirect Cost

No	Item	Price (%) of core cost	Price (Rp)
1	Design Cost	3.00	Rp 724,830,729.15
2	Insurance Cost	1.00	Rp 241,610,243.05
3	Freight & warranty Cost	2.50	Rp 604,025,607.63
Total			Rp 1,570,466,579.83

Harga Pembangunan Utama Kapal			
No	Item	Value	Unit
1	Pelat TKFA dan Permanent Ballast	Rp 18,876,517,745.15	rupiah
2	Equipment & outfitting	Rp 4,346,466,560.00	rupiah
3	Komponen Lighting	Rp 249,600,000.00	rupiah
4	Komponen Sound System	Rp 688,440,000.00	rupiah
5	Electricity	Rp 1,739,593,749.97	rupiah
6	Machinery part	Rp 1,570,466,579.83	rupiah
7	Construction cost	Rp 4,832,204,861.03	rupiah
8	miscellaneous	Rp 483,220,486.10	rupiah
9	Indirect Cost	Rp 1,570,466,579.83	rupiah
Total		Rp 34,356,976,561.92	rupiah

B. Pokok Angsuran dan Bunga Bank

Tahun	Pinjaman	Pokok Angsuran	Bunga
2018	Rp 22,332,034,765		Rp 3,014,824,693
2019	Rp 22,332,034,765	Rp 2,791,504,346	Rp 2,637,971,607
2020	Rp 19,540,530,420	Rp 2,791,504,346	Rp 2,261,118,520
2021	Rp 16,749,026,074	Rp 2,791,504,346	Rp 1,884,265,433
2022	Rp 13,957,521,728	Rp 2,791,504,346	Rp 1,507,412,347
2023	Rp 11,166,017,383	Rp 2,791,504,346	Rp 1,130,559,260
2024	Rp 8,374,513,037	Rp 2,791,504,346	Rp 753,706,173
2025	Rp 5,583,008,691	Rp 2,791,504,346	Rp 376,853,087
2026	Rp 2,791,504,346	Rp 2,791,504,346	Rp -

C. Pemasukan dan Pengeluaran TKFA

Pemasukan TKFA					
No	Item	Quantity	Price (Rp)	Price (Rp)	
1	Tiket	1000	Rp 500,000.00	Rp 1,000,000,000.00	
2	Sewa Tempat Wedding	1	Rp 50,000,000.00	Rp 50,000,000.00	
3	Profit Makanan dan Minuman	1	Rp 13,200,000.00	Rp 26,400,000.00	
Pemasukan Selama 1 minggu				Rp 1,076,400,000.00	
No	Item	Quantity	Price (Rp)	Price (Rp)	
1	Makanan	250	Rp 35,000.00	Rp 8,750,000.00	
2	Minuman	750	Rp 27,000.00	Rp 20,250,000.00	
3	Camilan	500	Rp 30,000.00	Rp 15,000,000.00	
Harga Jual Makanan Selama 1 hari				Rp 44,000,000.00	
Profit Makanan Harian				Rp 13,200,000.00	
artis-artis yang tampil dibedakan menjadi 3 kategori, yakni:					
band nasional (level I)		naif, kahitna, malik, raisa, tulus, gleen fredly			
band nasional (level II)		bara suara, payung teduh, kpr, endah n resa, hivi, teddy aditya			
band indie (level III)		danilla riadi, sore, star and rabbit, aditya sofyan,			
Guest Star					
No	Item	Quantity	Price (Rp)	Total Price (Rp)	Keterangan
1	Guest Star I	1	Rp 80,000,000.00	Rp 80,000,000.00	-
2	Tiket pesawat guest star I PP	5	Rp 900,000.00	Rp 9,000,000.00	batik air
3	Tiket pesawat crew guest star I PP	10	Rp 600,000.00	Rp 12,000,000.00	lion air
4	Hotel	6	Rp 800,000.00	Rp 4,800,000.00	les villas ottalia gili trawangan bintang 4
5	Makan siang guest star I	5	Rp 50,000.00	Rp 250,000.00	-
6	Makan siang crew guest star I	10	Rp 25,000.00	Rp 250,000.00	-
7	Makan malam guest star I	5	Rp 50,000.00	Rp 250,000.00	-
8	Makan malam crew guest star I	10	Rp 25,000.00	Rp 250,000.00	-
9	Akomodasi guest star I	6	Rp 300,000.00	Rp 1,800,000.00	Innova
10	Akomodasi peralatan guest star I	2	Rp 400,000.00	Rp 800,000.00	Pick up
				Rp 109,400,000.00	

No	Item	Quantity	Price (Rp)	Total Price (Rp)	Keterangan
1	Guest Star II	1	Rp 80,000,000.00	Rp 80,000,000.00	-
2	Tiket pesawat guest star II PP	5	Rp 900,000.00	Rp 9,000,000.00	batik air
3	Tiket pesawat crew guest star II PP	10	Rp 600,000.00	Rp 12,000,000.00	lion air
4	Hotel	6	Rp 800,000.00	Rp 4,800,000.00	les villas ottalia gili trawangan bintang 4
5	Makan siang guest star II	5	Rp 50,000.00	Rp 250,000.00	-
6	Makan siang crew guest star II	10	Rp 25,000.00	Rp 250,000.00	-
7	Makan malam guest star II	5	Rp 50,000.00	Rp 250,000.00	-
8	Makan malam crew guest star II	10	Rp 25,000.00	Rp 250,000.00	-
9	Akomodasi guest star II	6	Rp 300,000.00	Rp 1,800,000.00	Innova
10	Akomodasi peralatan guest star II	2	Rp 400,000.00	Rp 800,000.00	Pick up
				Rp 109,400,000.00	
No	Item	Quantity	Price (Rp)	Total Price (Rp)	Keterangan
1	Guest Star III	1	Rp 60,000,000.00	Rp 60,000,000.00	-
2	Tiket pesawat guest star III PP	5	Rp 700,000.00	Rp 7,000,000.00	citilink
3	Tiket pesawat crew guest star III PP	10	Rp 600,000.00	Rp 12,000,000.00	lion air
4	Hotel	6	Rp 650,000.00	Rp 3,900,000.00	the beach house resort trawangan bintang 3
5	Makan siang guest star III	5	Rp 50,000.00	Rp 250,000.00	-
6	Makan siang crew guest star III	10	Rp 25,000.00	Rp 250,000.00	-
7	Makan malam guest star III	5	Rp 50,000.00	Rp 250,000.00	-
8	Makan malam crew guest star III	10	Rp 25,000.00	Rp 250,000.00	-
9	Akomodasi guest star III	6	Rp 300,000.00	Rp 1,800,000.00	Innova
10	Akomodasi peralatan guest star III	2	Rp 400,000.00	Rp 800,000.00	Pick up
				Rp 86,500,000.00	
No	Item	Quantity	Price (Rp)	Total Price (Rp)	Keterangan
1	Guest Star IV	1	Rp 30,000,000.00	Rp 30,000,000.00	-
2	Tiket pesawat guest star IV PP	5	Rp 600,000.00	Rp 6,000,000.00	batik air
3	Tiket pesawat crew guest star IV PP	10	Rp 600,000.00	Rp 12,000,000.00	lion air
4	Hotel	6	Rp 500,000.00	Rp 3,000,000.00	Panda Hotel gili trawangan bintang 3
5	Makan siang guest star IV	5	Rp 50,000.00	Rp 250,000.00	-
6	Makan siang crew guest star IV	10	Rp 25,000.00	Rp 250,000.00	-
7	Makan malam guest star IV	5	Rp 50,000.00	Rp 250,000.00	-
8	Makan malam crew guest star IV	10	Rp 25,000.00	Rp 250,000.00	-
9	Akomodasi guest star IV	6	Rp 250,000.00	Rp 1,500,000.00	Avanza
10	Akomodasi peralatan guest star IV	2	Rp 400,000.00	Rp 800,000.00	Pick up
				Rp 54,300,000.00	
	Total pengeluaran Guest Star selama sehari			Rp 359,600,000.00	
	Total pengeluaran Guest Star selama 1 bulan			Rp 2,876,800,000.00	

Gaji Pegawai					
No	Item	Person	monthly payment (Rp)/perso	monthly payment (Rp)	Annual payment (Rp)
1	boatswain	2	Rp 4,500,000.00	Rp 9,000,000.00	Rp 108,000,000.00
2	chef dan bartender	9	Rp 3,000,000.00	Rp 27,000,000.00	Rp 324,000,000.00
3	Workers salary	21	Rp 2,500,000.00	Rp 52,500,000.00	Rp 630,000,000.00
				Rp 88,500,000.00	Rp 1,062,000,000.00
No	Bahan Bakar Diesel				
1	Kebutuhan Bahan Bakar	1054	liter per minggu		
2	Harga bahan bakar	Rp 5,150	per liter		
3	Harga bahan bakar	Rp 5,428,100	per minggu		
4	Harga bahan bakar	Rp 21,712,400	per bulan		
5	Harga bahan bakar	Rp 260,548,800	per tahun		
No	Akomodasi Penumpang				
1	Biaya per orang untuk sekali menyebrang	Rp 5,000.00			
2	jumlah penonton	1000			
3	Biaya untuk menyebrang PP per hari	Rp 10,000,000.00			
4	Biaya untuk menyebrang PP per bulan	Rp 120,000,000.00			
No	welcome drink				
1	welcome drink	Rp 18,900.00			
2	jumlah penonton	1000			
3	biaya welcome drink per hari	Rp 18,900,000.00			
4	biaya welcome drink per bulan	Rp 151,200,000.00			

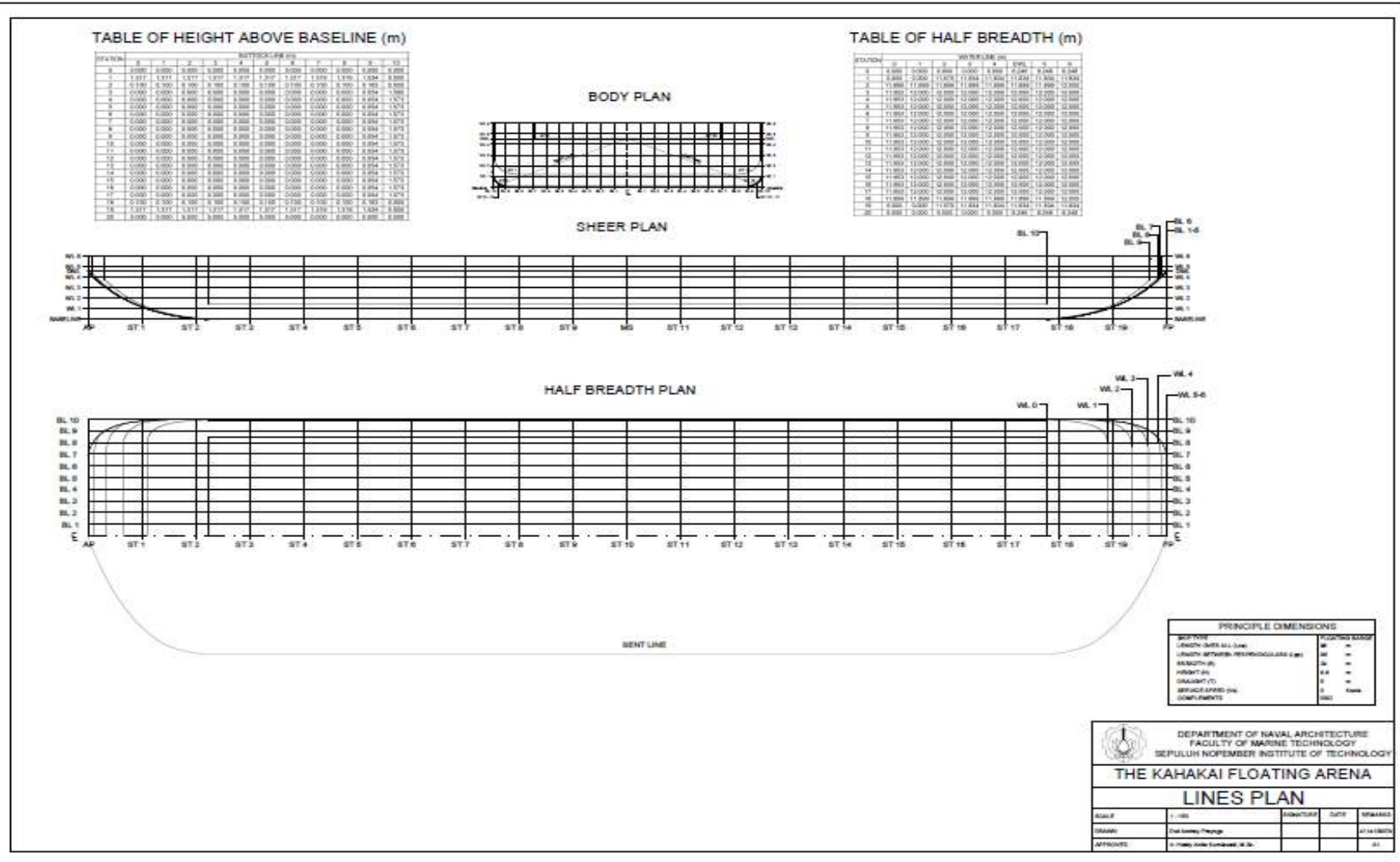
D. Rekapitulasi Keuntungan Bersih

Deskripsi	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
PENDAPATAN USAHA							
konser		Rp 73,920,000,000.00	Rp 82,790,400,000.00	Rp 92,725,248,000.00	Rp 103,852,277,760.00	Rp 116,314,551,091.20	Rp 130,272,297,222.14
makanan dan minuman		Rp 1,267,200,000.00	Rp 1,393,920,000.00	Rp 1,533,312,000.00	Rp 1,686,643,200.00	Rp 1,855,307,520.00	Rp 2,040,838,272.00
wedding		Rp 1,680,000,000.00	Rp 1,881,600,000.00	Rp 2,107,392,000.00	Rp 2,360,279,040.00	Rp 2,643,512,524.80	Rp 2,960,734,027.78
TOTAL PENDAPATAN USAHA		Rp 76,867,200,000.00	Rp 86,065,920,000.00	Rp 96,365,952,000.00	Rp 107,899,200,000.00	Rp 120,813,371,136.00	Rp 135,273,869,521.92
HARGA POKOK PRODUKSI							
guest star		Rp 34,521,600,000.00	Rp 37,973,760,000.00	Rp 41,771,136,000.00	Rp 45,948,249,600.00	Rp 50,543,074,560.00	Rp 55,597,382,016.00
Biaya Tenaga Kerja		Rp 1,062,000,000.00	Rp 1,168,200,000.00	Rp 1,285,020,000.00	Rp 1,413,522,000.00	Rp 1,554,874,200.00	Rp 1,710,361,620.00
bahan bakardiesel		Rp 260,548,800.00	Rp 286,603,680.00	Rp 315,264,048.00	Rp 346,790,452.80	Rp 381,469,498.08	Rp 419,616,447.89
transportasi penumpang		Rp 1,440,000,000.00	Rp 1,584,000,000.00	Rp 1,742,400,000.00	Rp 1,916,640,000.00	Rp 2,108,304,000.00	Rp 2,319,134,400.00
air bersih		Rp 1,108,800,000.00	Rp 1,219,680,000.00	Rp 1,341,648,000.00	Rp 1,475,812,800.00	Rp 1,623,394,080.00	Rp 1,785,733,488.00
sewa tugboat		Rp 2,400,000,000.00	Rp 2,640,000,000.00	Rp 2,904,000,000.00	Rp 3,194,400,000.00	Rp 3,513,840,000.00	Rp 3,865,224,000.00
welcome drink		Rp 1,814,400,000.00	Rp 1,995,840,000.00	Rp 2,195,424,000.00	Rp 2,414,966,400.00	Rp 2,656,463,040.00	Rp 2,922,109,344.00
Depresiasi		Rp 973,871,916.16	Rp 973,871,916.16	Rp 973,871,916.16	Rp 973,871,916.16	Rp 973,871,916.16	Rp 973,871,916.16
TOTAL HARGA POKOK PRODUKSI		Rp 43,581,220,716.16	Rp 47,841,955,596.16	Rp 52,528,763,964.16	Rp 57,684,253,168.96	Rp 63,355,291,294.24	Rp 69,593,433,232.04
LABA KOTOR		Rp 33,285,979,284	Rp 38,223,964,404	Rp 43,837,188,036	Rp 50,214,946,831	Rp 57,458,079,842	Rp 65,680,436,290
Biaya Marketing		Rp 800,000,000.00	Rp 880,000,000.00	Rp 968,000,000.00	Rp 1,064,800,000.00	Rp 1,171,280,000.00	Rp 1,288,408,000.00
biaya perawatan kapal (10% dr building cost)		Rp 3,435,697,656.19	Rp 3,779,267,421.81	Rp 4,157,194,163.99	Rp 4,572,913,580.39	Rp 5,030,204,938.43	Rp 5,533,225,432.27
Biaya Umum & Administrasi		Rp 700,000,000.00	Rp 770,000,000.00	Rp 847,000,000.00	Rp 931,700,000.00	Rp 1,024,870,000.00	Rp 1,127,357,000.00
Biaya Asuransi (2% building cost)		Rp 687,139,531.24	Rp 755,853,484.36	Rp 831,438,832.80	Rp 914,582,716.08	Rp 1,006,040,987.69	Rp 1,106,645,086.45
LABA USAHA		Rp 27,663,142,096	Rp 32,038,843,498	Rp 37,033,555,039	Rp 42,730,950,535	Rp 49,225,683,916	Rp 56,624,800,771
Pokok angsuran + bunga		Rp 5,429,475,952	Rp 5,052,622,866	Rp 4,675,769,779	Rp 4,298,916,692	Rp 3,922,063,606	Rp 3,545,210,519
LABA SEBELUM PAJAK		Rp 22,233,666,144	Rp 26,986,220,632	Rp 32,357,785,260	Rp 38,432,033,842	Rp 45,303,620,310	Rp 53,079,590,252
Pajak		Rp 5,558,416,536.03	Rp 6,746,555,158.01	Rp 8,089,446,315.02	Rp 9,608,008,460.57	Rp 11,325,905,077.50	Rp 13,269,897,563.04
LABA BERSIH		Rp 16,675,249,608	Rp 20,239,665,474	Rp 24,268,338,945	Rp 28,824,025,382	Rp 33,977,715,233	Rp 39,809,692,689

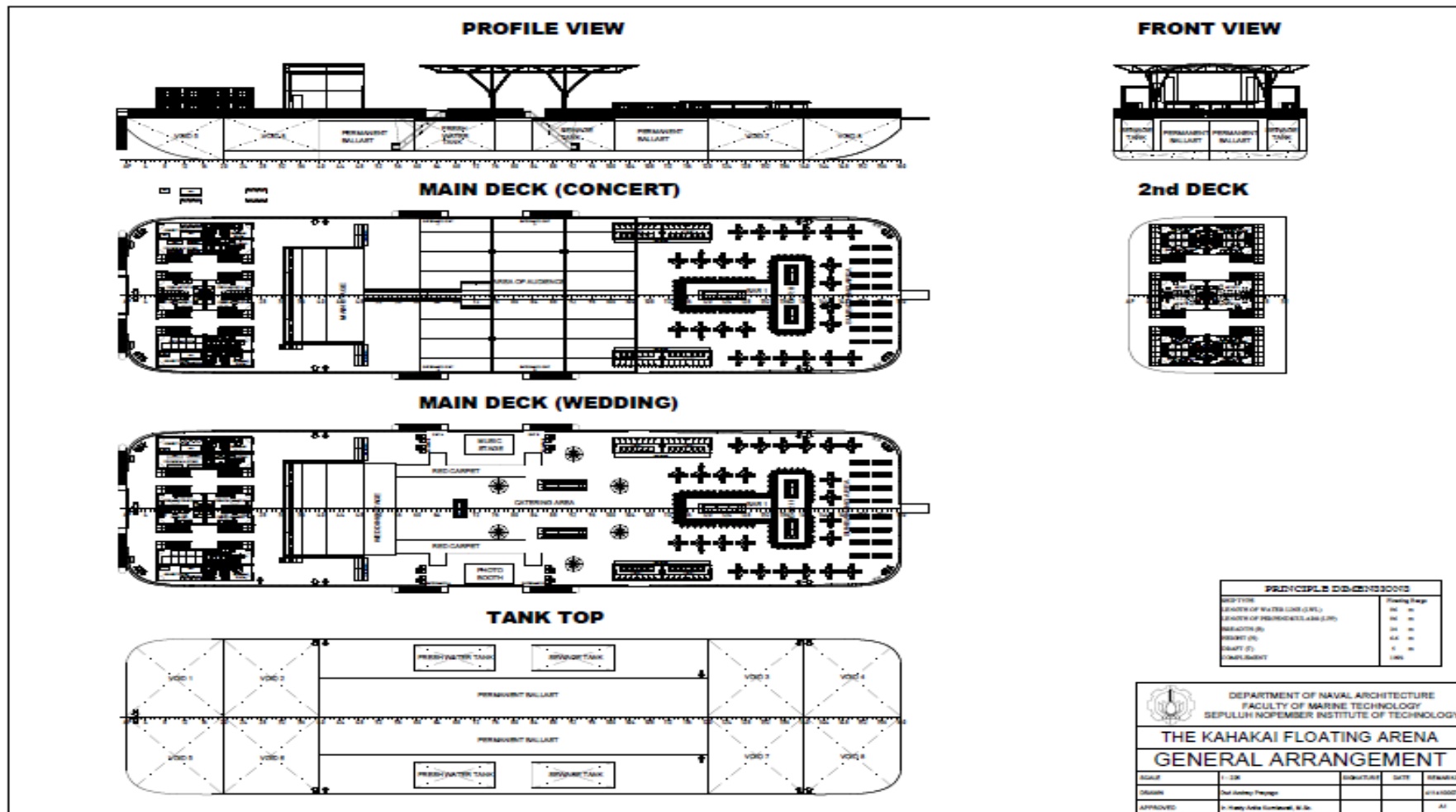
Deskripsi	2018	2025	2026	2027	2028	2029
PENDAPATAN USAHA						
konser		Rp 145,904,972,888.80	Rp 163,413,569,635.46	Rp 183,023,197,991.71	Rp 204,985,981,750.72	Rp 229,584,299,560.80
makanan dan minuman		Rp 2,244,922,099.20	Rp 2,469,414,309.12	Rp 2,716,355,740.03	Rp 2,987,991,314.04	Rp 3,286,790,445.44
wedding		Rp 3,316,022,111.11	Rp 3,713,944,764.44	Rp 4,159,618,136.18	Rp 4,658,772,312.52	Rp 5,217,824,990.02
TOTAL PENDAPATAN USAHA		Rp 151,465,917,099.11	Rp 169,596,928,709.02	Rp 189,899,171,867.92	Rp 212,632,745,377.27	Rp 238,088,914,996.26
HARGA POKOK PRODUKSI						
guest star		Rp 61,157,120,217.60	Rp 67,272,832,239.36	Rp 74,000,115,463.30	Rp 81,400,127,009.63	Rp 89,540,139,710.59
Biaya Tenaga Kerja		Rp 1,881,397,782.00	Rp 2,069,537,560.20	Rp 2,276,491,316.22	Rp 2,504,140,447.84	Rp 2,754,554,492.63
bahan bakardiesel		Rp 461,578,092.68	Rp 507,735,901.94	Rp 558,509,492.14	Rp 614,360,441.35	Rp 675,796,485.49
transportasi penumpang		Rp 2,551,047,840.00	Rp 2,806,152,624.00	Rp 3,086,767,886.40	Rp 3,395,444,675.04	Rp 3,734,989,142.54
air bersih		Rp 1,964,306,836.80	Rp 2,160,737,520.48	Rp 2,376,811,272.53	Rp 2,614,492,399.78	Rp 2,875,941,639.76
sewa tugboat		Rp 4,251,746,400.00	Rp 4,676,921,040.00	Rp 5,144,613,144.00	Rp 5,659,074,458.40	Rp 6,224,981,904.24
welcome drink		Rp 3,214,320,278.40	Rp 3,535,752,306.24	Rp 3,889,327,536.86	Rp 4,278,260,290.55	Rp 4,706,086,319.61
Depresiasi		Rp 973,871,916.16	Rp 973,871,916.16	Rp 973,871,916.16	Rp 973,871,916.16	Rp 973,871,916.16
TOTAL HARGA POKOK PRODUKSI		Rp 76,455,389,363.63	Rp 84,003,541,108.38	Rp 92,306,508,027.60	Rp 101,439,771,638.75	Rp 111,486,361,611.01
LABA KOTOR		Rp 75,010,527,735	Rp 85,593,387,601	Rp 97,592,663,840	Rp 111,192,973,739	Rp 126,602,553,385
Biaya Marketing		Rp 1,417,248,800.00	Rp 1,558,973,680.00	Rp 1,714,871,048.00	Rp 1,886,358,152.80	Rp 2,074,993,968.08
biaya perawatan kapal (10% dr building cost)		Rp 6,086,547,975.50	Rp 6,695,202,773.05	Rp 7,364,723,050.36	Rp 8,101,195,355.39	Rp 8,911,314,890.93
Biaya Umum & Administrasi		Rp 1,240,092,700.00	Rp 1,364,101,970.00	Rp 1,500,512,167.00	Rp 1,650,563,383.70	Rp 1,815,619,722.07
Biaya Asuransi (2% building cost)		Rp 1,217,309,595.10	Rp 1,339,040,554.61	Rp 1,472,944,610.07	Rp 1,620,239,071.08	Rp 1,782,262,978.19
LABA USAHA		Rp 65,049,328,665	Rp 74,636,068,623	Rp 85,539,612,965	Rp 97,934,617,776	Rp 112,018,361,826
Pokok angsuran + bunga		Rp 3,168,357,432	Rp 2,791,504,346	Rp 4,008,313,932	Rp 4,008,313,932	Rp 4,008,313,932
LABA SEBELUM PAJAK		Rp 61,880,971,233	Rp 74,636,068,623	Rp 85,539,612,965	Rp 97,934,617,776	Rp 112,018,361,826
Pajak		Rp 15,470,242,808.14	Rp 18,659,017,155.74	Rp 21,384,903,241.22	Rp 24,483,654,443.89	Rp 28,004,590,456.50
LABA BERSIH		Rp 46,410,728,424	Rp 55,977,051,467	Rp 64,154,709,724	Rp 73,450,963,332	Rp 84,013,771,369

LAMPIRAN D

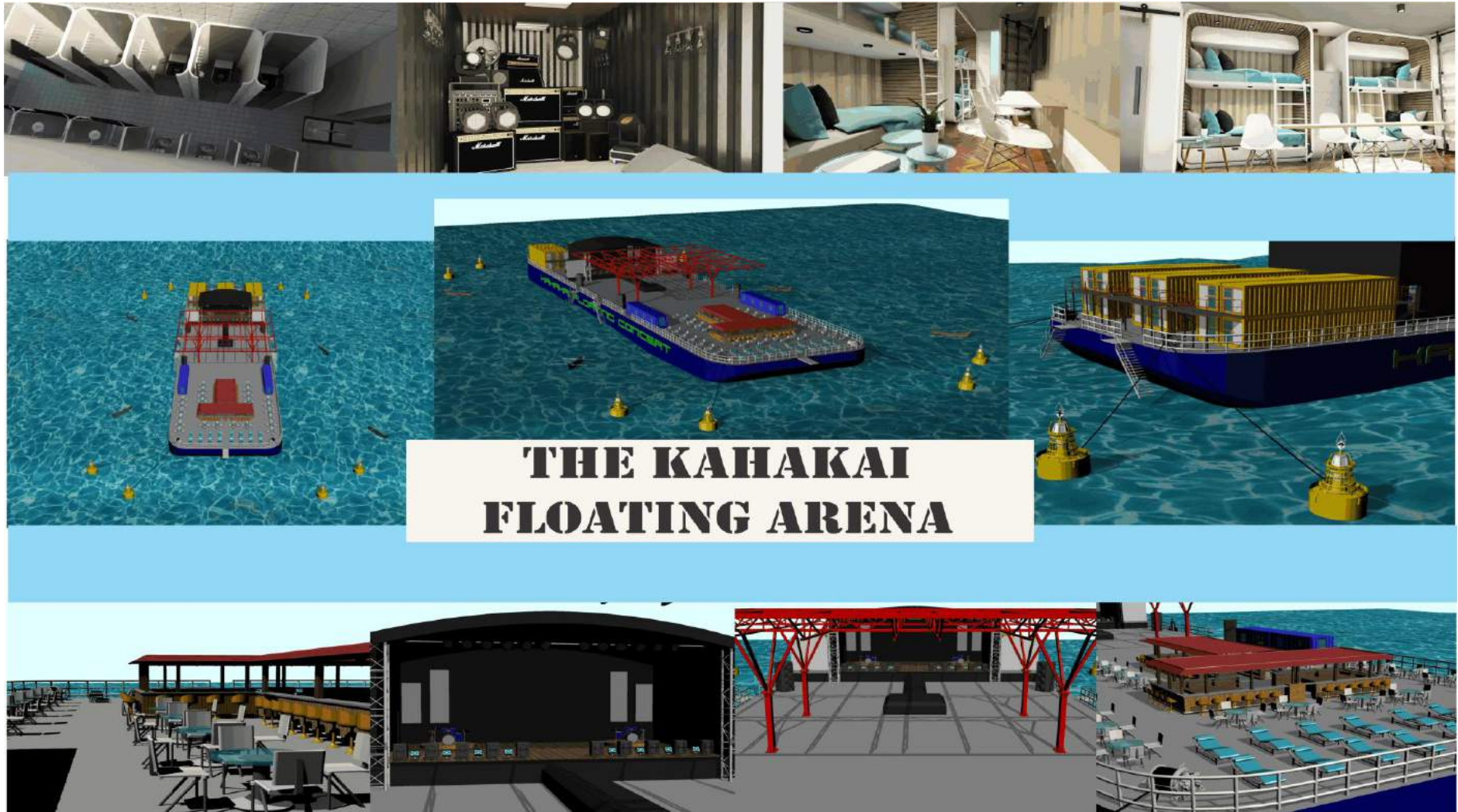
DESAIN *LINES PLAN*



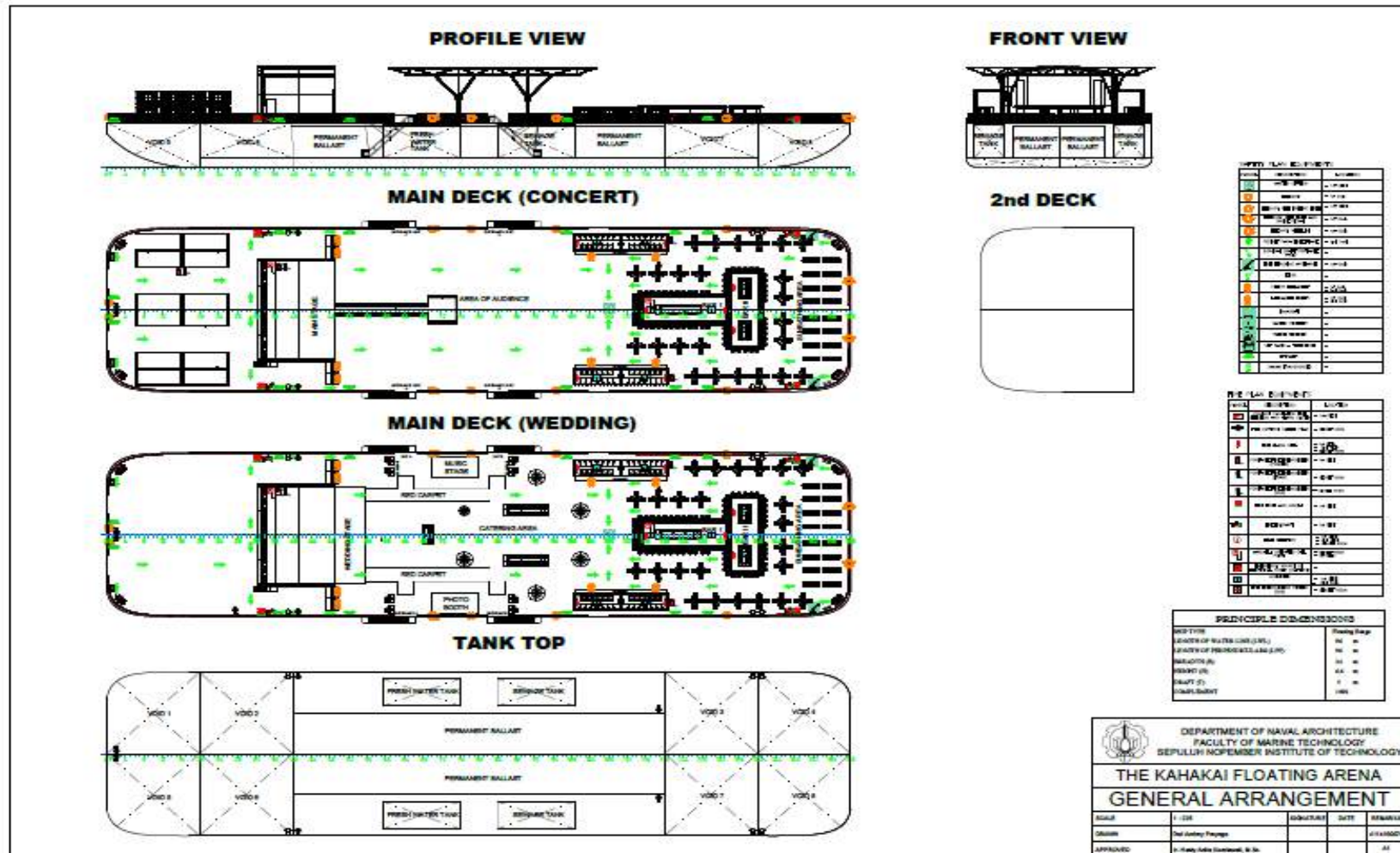
LAMPIRAN E DESAIN *GENERAL ARRANGEMENT*



LAMPIRAN F DESAIN 3D MODEL



LAMPIRAN G DESAIN SAFETY PLAN



LAMPIRAN H

DESAIN POSTER DAN BROSUR



The Sailing Lounge is a place where you can
 enjoy the view of the sea and the sunset. It is a
 perfect place for a wedding party, a family party,
 or a private party. Let's plan your special day
 here. It's a place you'll never forget.

Rp 50jt nett

BOOKING INFORMATION

021-23456789
 021-23456789
 021-23456789

AVAILABLE FOR

Wedding party

A beautiful wedding is a special day. Let's make
 it a day to remember. We'll take care of every
 detail, so you can relax and enjoy the day.
 Let's make your wedding a day to remember.

OUR LOVE STORY BEGINS

- The day you met
 - The day you fell in love
 - The day you got married
 - The day you became a family
 - The day you started your business

021-23456789, 021-23456789
 021-23456789, 021-23456789
 021-23456789

BIODATA PENULIS



Dwi Andrey Prayogo, itulah nama lengkap penulis. Dilahirkan di Sumenep pada 1 Maret 1996 silam, Penulis merupakan anak kedua dalam keluarga. Penulis menempuh pendidikan formal tingkat dasar pada TK Dewi Sartika, kemudian melanjutkan ke SDN Banyuajuh II Bangkalan, SMPN 12 Surabaya dan SMAN 6 Surabaya. Setelah lulus SMA, Penulis diterima di Departemen Teknik Perkapalan FTK ITS pada tahun 2014 melalui jalur PKM.

Di Departemen Teknik Perkapalan Penulis mengambil Bidang Studi Rekayasa Perkapalan – Hidrodinamika Kapal. Selama masa studi di ITS, selain kuliah Penulis juga pernah menjadi *staff* Departemen Minat dan Bakat HIMATEKPAL FTK ITS 2015/2016, *staff* Departemen PSDM UKM Bola Basket ITS 2015/2016 dan *staff* Kementrian Perekonomian BEM ITS 2015/2016 serta KETUA BSO SAMPAN 10 HIMATEKPAL 2016/2017 dan WAKIL KETUA UKM Bola Basket ITS 2016/2017. Selan itu, Penulis juga pernah menjadi peserta lomba RC Boat DECOMBOTION UNDIP dan beberapa lomba RC Boat lainnya.

Email: prayogo.dwiandrey@gmail.com